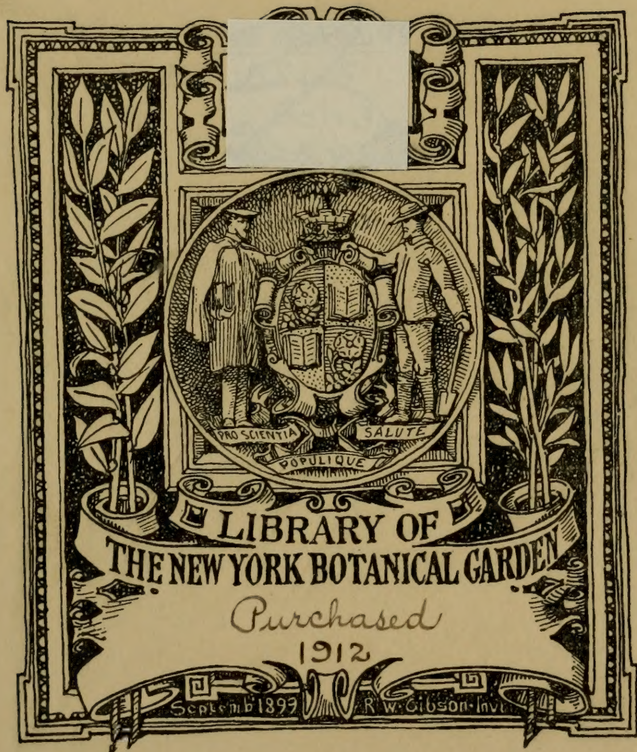



PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
Purchased
1912
Septemb 1899
R. W. Gibson Inv.

Brasilische Pilzblumen.

Von

Alfred Möller.

Mit 8 Tafeln.

Jena,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1895.

☛ Dieses Heft bildet gleichzeitig das siebente Heft der „Botanischen Mittheilungen aus den Tropen“, herausgegeben von Dr. A. F. W. Schimper, a. o. Professor der Botanik an der Universität Bonn. Vergleiche Rückseite des Umschlages.

Botanische Mittheilungen
aus den Tropen

herausgegeben

von

Dr. A. F. W. Schimper,
a. o. Professor der Botanik an der Universität Bonn.

Heft 7.

Brasilische Pilzblumen.

Von

Alfred Möller.

Mit 8 Tafeln.

Jena,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1895.

Brasilische Pilzblumen.

Von

Alfred Möller.

Mit 8 Tafeln.

Jena,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1895.

Vorwort.

So wie für das vorhergehende VI. Heft der „Botanischen Mittheilungen aus den Tropen", so ist auch für das hiermit in die Oeffentlichkeit tretende der Stoff gesammelt worden während meines $2^{3}/_{4}$ jährigen Aufenthalts zu Blumenau in Südbrasilien. Den Dank für die mir zu Theil gewordene Unterstützung und Berathung, dem ich im Vorwort zum VI. Hefte Ausdruck gegeben habe, wiederhole ich hier.

Während ich meine Beobachtungen über die Pilzgärten der Ameisen am Rande des Urwaldes unter dem unmittelbaren Eindrucke des Geschauten niederschreiben konnte, so ist diesmal die Abhandlung selbst erst in Berlin im Sommer 1894 vollendet worden. Es lag das in der Natur des bearbeiteten Stoffes begründet. Die anatomisch entwickelungsgeschichtliche Untersuchung der Phalloideenfruchtkörper kann an Spiritusmaterial leichter und sicherer, als an frischgesammeltem verfolgt werden. Es wäre daher nicht richtig gewesen, die Zeit des Aufenthalts in Brasilien, welche der Beobachtung der lebenden Formen gewidmet sein sollte, mit Arbeiten zuzubringen, welche eben so gut oder besser nach der Rückkehr konnten erledigt werden. In Berlin war mir zudem im Königlichen botanischen Museum die Benutzung des Vergleichsmateriales und der umfangreichen Literatur über die Phalloideen ermöglicht.

Herrn Geheimrath Professor Dr. Engler habe ich zu danken für die mir ertheilte Erlaubniss zu ungestörtester Benutzung aller Hülfsmittel, welche das botanische Museum bieten konnte; die Herren P. Hennings und Dr. Lindau halfen mir freundlichst beim Durchmustern der Sammlung, und beim Durchsuchen der Literatur. Auch bei der Correctur des Textes unterstützte mich Herr Dr. Lindau in liebenswürdigster Weise.

Ganz besonders aber habe ich diesmal noch mit herzlichem Danke eines gütigen Freundes zu gedenken, dessen lebhafter Antheilnahme an meiner Arbeit und dessen künstlerischem Können die wohlgelungene 1. Tafel dieses Heftes zu danken ist. Herr Richard Volk, Apotheker und Chemiker zu Ratzeburg in Lauenburg, hat dies Bild der Dictyophora phalloidea nach einer von mir aufgenommenen Photographie gemalt. Die unbedingte Treue der Wiedergabe ist oberstes Ziel dieser Darstellung gewesen. Mit sorgsamer Mühe ist der durch das Lichtbild in seiner äusseren Erscheinung festgehaltene Pilz Linie für Linie nachgebildet, und ich kann wohl sagen, dass die Form jeder einzelnen Netzmasche der so schnell vergänglichen Wirklichkeit genau entspricht. Es waren viele mühevolle Skizzen und Versuche nothwendig, ehe das Bild, so wie es nun vorliegt, zu Stande kam. Auch Herr A. Giltsch zu Jena, aus dessen bewährter Anstalt die lithographischen Tafeln hervorgegangen sind, hat sich daran in liebenswürdigster Weise betheiligt. Herrn Rich. Volk verdanke ich ausserdem die schönen Figuren 31 und 32 auf Tafel VIII, welche den Perrückenkopf der neuen Gattung Itajahya darstellen.

Den im Titel angewendeten Ausdruck „Pilzblumen“ habe ich zuerst in Ludwigs Lehrbuch der niederen Kryptogamen angetroffen. Wenn wir in den Phalloideen diejenigen Pilze sehen, welche vor allen anderen durch Gestalt, Farbe und Geruch die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, so dürfen wir ihnen den ästhetischen Namen „Pilzblumen“ gewiss mit Recht zuertheilen. Dass auch Insekten, wenigstens beim Ithyphallus impudicus, durch den Geruch angelockt

werden, und zur Verbreitung der Sporen jedenfalls beitragen können, ist bekannt, und durch eine Arbeit von T. Wemyss Fulton in den Annals of Botany 1889/90 ausführlich bestätigt worden. Dass freilich die Keimung der Sporen durch den Verdauungsprozess der Insekten soll hervorgerufen werden, wie jener Autor will, kann vorläufig nur als willkürliche Vermuthung angesehen werden. Auch wissen wir über den etwaigen Insektenbesuch bei fast allen andern Phalloideen so gut wie nichts. Nach diesen Richtungen hin soll also durch den Ausdruck „Pilzblumen" keiner bestimmten Ansicht Ausdruck verliehen sein.

Berlin, Januar 1895.

Inhalts-Verzeichniss.

Einleitung.

Die Untersuchungen über die Pilzgärten einiger südamerikanischer Ameisen, von denen ich im 6. Hefte dieser Mittheilungen aus Blumenau in Brasilien berichten konnte, dehnten sich zwar durch die ganze Zeit meines beinahe dreijährigen dortigen Aufenthalts aus; doch scheute ich mich immer ihnen zuviel Zeit zuzuwenden und behandelte sie zumal im Anfange meiner Thätigkeit ziemlich stiefmütterlich. Sollte doch meine Hauptaufgabe, dem Plane gemäss, den ich vor der Abreise der Königl. Akademie der Wissenschaften vorlegte, in der entwickelungsgeschichtlichen Untersuchung von Pilzen durch künstliche Kultur bestehen, und als erwünschtestes Ziel in dieser Richtung musste die Auffindung von solchen noch unbekannten Formen gelten, welche typisch neu im Bau der fertigen Fruchtkörper oder im Gange der morphologischen Entwickelung, geeignet wären, unsere Kenntniss über das natürliche System der Pilze zu festigen und an den noch weniger sicheren Stellen aufzuklären.

Dies Ziel behielt ich stets vor Augen; auf die künstliche Kultur aller irgendwie Erfolg versprechenden Formen verwendete ich den Hauptheil meiner Zeit, und im Ganzen wurden über 9000 Objektträgerkulturen angelegt und beobachtet. Ich darf wohl sagen, dass diese Bemühung nicht ohne Erfolg geblieben ist. Eine

Reihe von Formen wurden gefunden, welche in der Kultur werthvolle Ergänzungen der bisher in Europa gewonnenen Aufschlüsse ergaben, und es fanden sich auch einige, welche als neue Typen müssen betrachtet werden, Formen also, welche meine oben angedeuteten Wünsche und Erwartungen ganz und gar befriedigten. Insbesondere nach Richtung der Protobasidiomyceten und der niederen Autobasidiomyceten war die Ausbeute reich zu nennen. Die Zeichnungen, welche die in den Kulturen gewonnenen Ergebnisse darstellen, wurden stets sofort ausgeführt, und auch die Beschreibung der Beobachtungen liegt fertig vor. Es wird meine nächste Aufgabe sein, über das Ergebniss jener meiner Hauptarbeit in zusammenhängender Darstellung zu berichten. Mit um so grösserer Freude denke ich mich dieser Pflicht zu entledigen, als meine ganze Arbeit Schritt für Schritt sich darstellen wird als eine glänzende Bestätigung der Richtigkeit jener Anschauungen, welche über das System im Reiche der Pilze Professor Brefeld, mein verehrter Lehrer in fünfundzwanzigjähriger unermüdlicher Arbeit geschaffen hat. Immer klarer, immer einfacher und natürlicher enthüllt sich der verwandtschaftliche Zusammenhang der verschiedenen Gruppen des chlorophyllosen Pflanzenreiches in jedem folgenden Bande der Brefeld'schen „Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mycologie“, verständlich in ihrer morphologischen Bedeutung werden nach und nach alle die unendlich mannigfaltigen ungeschlechtlichen Fruchtformen, welche die Forscher früherer Zeiten in Verwirrung setzten, auf Grund des umfassenden Thatsachenmaterials werden sie auf wenige Typen zurückgeführt, bis endlich am Schlusse des 8. und des 10. Bandes jenes Werkes das Gesammtresultat der Forschungen in scharfen Zügen kurz und klar dem mit den Thatsachen vertrauten Leser vor Augen gestellt werden kann.

Welche noch nie vordem gesehene Form auch immer ich dem Boden des südbrasilischen Urwaldes entnahm, ihr Verständniss begegnete keinen Schwierigkeiten, wenn ich sie im Lichte jener

Brefeld'schen Auffassungen betrachtete. Mühelos, sehr natürlich fügten sie sich den Verwandtschaftsreihen ein und an, deren Zusammenhang richtig erkannt war, hier eine Lücke ausfüllend zwischen schon bekannten Formen, dort über die höchsten bekannten noch einen Schritt hinausgehend durch höhere Formausbildung des Fruchtkörpers.

Vorher jedoch, ehe ich meiner Hauptaufgabe mich zuwende, lockt es mich, zum zweiten Male einen Seitenweg meiner Beobachtungen zu verfolgen, und die Ergebnisse mitzutheilen über eine besondere Gruppe von Pilzen, die zwar im Sinne jener Hauptaufgabe nur geringe Aufklärung und Förderung in Aussicht stellten, die ich aber als Pilzforscher in Brasilien ebensowenig unbeachtet lassen konnte, wie die pilzzüchtenden Ameisen, weil sie mit zu auffallender, zu anziehender und die Neugier stachelnder Eigenart sich mir immer und immer wieder aufdrängten. Ich meine die durch ihre wundersamen Formen auffallendste aller Pilzfamilien, die Phalloideen. Schon bald nach meiner Ankunft in Brasilien, wenn ich den Landsleuten in Blumenau auf ihre Frage, was ich denn dort zu thun gedächte zur Antwort gab, ich wollte mich mit Pilzen beschäftigen, wurde mir oftmals gesagt: o wir haben hier einen sehr merkwürdigen Pilz, er ist nur Abends zu sehen, stinkt abscheulich, hat einen Stiel und ein Netz darum, wie einen Reifrock, die Kinder nennen ihn die Dame, oder auch die Schleierdame. Das war die deutsch-brasilische Diagnose der Dictyophora phalloidea. Und kaum war mit dem November 1890 die heisse Jahreszeit herangekommen, so wurde mir auch eine solche Dame gebracht, und ich stand staunend vor diesem merkwürdigsten aller Pilzgebilde (Taf. 1), und fasste im Augenblick den Entschluss, alles zu sammeln, was ich von Phalloideen nur irgend würde auftreiben können. Die Gesammtausbeute gestaltete sich nicht ungünstig. Nicht weniger als 10 verschiedene Formen von Phalloideen fand ich auf dem Gebiete der Colonie Blumenau, und es dürften wenige, wenn überhaupt irgend welche Oertlich-

keiten auf der Erde bekannt sein, auf denen bei gleich enger Umgrenzung des Gebietes eine gleich grosse Anzahl von Vertretern jener Familie gefunden worden ist. Das Sammeln und vor Allem das Beobachten der Phalloideen im Freien gewann alsbald einen ausserordentlichen Reiz. Diese Beschäftigung ist spannend, reich an Ueberraschungen entmuthigender und freudiger Art. Sind doch bei weitem die meisten Phalloideen nirgends wirklich gemein zu nennen, jede Fundstelle wird mit Freude begrüsst. Werden nur Eier gefunden, so entsteht zumal im Anfang, ehe man mit den Formen vertraut ist, die Frage, was für ein Pilz wird es werden? Die Neugier treibt dazu, das Ei abzuernten, und als werthvolles Objekt für die Untersuchung zu benutzen. Die Ueberlegung aber fordert, es stehen zu lassen, um wenigstens erst ein entwickeltes Exemplar gesehen zu haben. Die Sorge entsteht, wird der kostbare Fund auch nicht verloren gehen, sich gesund entwickeln? Man verbirgt ihn durch Laub vor den Augen der Menschen und Thiere. Wie leicht erzeugt man dadurch einen Krüppel, wenn das Receptaculum sich streckt, und dann an einem Blatt oder Zweigstück Widerstand findet. Oftmals auch sind mir Eier, die ich wochen- ja monatelang mit regelmässigen Zwischenräumen bisweilen an ziemlich entfernten Standorten beobachtet hatte, im letzten Moment auf unbegreifliche Weise verloren gegangen, so dass ich glauben muss, dass sie von Thieren gefressen werden. Der merkwürdigste Fall trug sich mit einem Dictyophoraei zu, welches dicht bei meiner Wohnung im Wegegraben stand. Ich erwartete sein Aufplatzen an einem Dezember-Abend 1890. Es war stockdunkel und ich ging alle Viertelstunde mit der brennenden Lampe nach dem Standort. Um $^3/_4$10 Uhr hatte das Ei noch unverletzt gestanden und war noch nicht geplatzt. Um 10 Uhr war es spurlos verschwunden.

Zu der verhältnissmässigen Seltenheit der Pilze kommt als weiterer erschwerender Umstand noch die stets sehr kurze Lebensdauer in entwickeltem Zustande. Ist man endlich einmal so glück-

lich, ein Ei im Moment des Aufbrechens anzutreffen, nicht zu früh und nicht zu spät zu kommen, so geniesst man allerdings ein fesselndes, eigenartiges Schauspiel, wie ich es insbesondere für Dictyophora noch eingehend zu beschreiben habe. Weiterhin ist es dann von allergrösster Wichtigkeit, möglichst reichliches Material zu sammeln.

Liegt doch die Unsicherheit der Artumgrenzung bei den Phalloideen am meisten in dem Umstande begründet, dass so oft nur ein oder wenige Exemplare beobachtet worden sind, und man nicht in der Lage war, die Grenzen der individuellen Abweichungen feststellen zu können. Bei jedem neuen Standort entsteht nun die neue Schwierigkeit, erst einen entwickelten Fruchtkörper zu haben, dann aber wenn möglich Eier aller Grössen zu sammeln. Eine befriedigende Sammlung in diesem Sinne, die also reichliches Material an entwickelten Fruchtkörpern und Eiern aller Entwickelungsstadien enthält, kann nur in mehrjährigem Aufenthalt an einem und demselben Orte und bei dauernder Aufmerksamkeit annähernd zusammengebracht werden. Wenn es mir gelang, in der Mehrzahl der Fälle das Material zu beschaffen, welches allen Anforderungen genügte, so verdanke ich das hauptsächlich der fortdauernden regen Unterstützung der ich mich bei meinen Sammlungen zu erfreuen hatte.

Insbesondere gedenke ich dankbar hier der Frau Anna Brockes, Dr. Fritz Müller's ältester Tochter, meiner verehrten Cousine. Schon bei den Pilzgärten der Ameisen habe ich ihrer Unterstützung Erwähnung gethan, da sie zuerst die Gärten der Apterostigma-Arten entdeckte. Mit lebhaftem Interesse und feinem Verständniss nahm sie auch an meinen sonstigen Arbeiten Theil. Sie bemerkte zuerst die goldgelbe Farbe der Mycelien des neuen Clathrus chrysomycelinus, und ihr Spürsinn fand bald einen sehr üppigen Standort des Pilzes, auf dem das erforderliche reiche Material an jungen Zuständen gesammelt werden konnte. Herr Erich Gärtner, mein treuer Gehülfe bei den Arbeiten, hat Woche

für Woche die Blumenauer Umgegend durchstreift, und stets auf Phalloideen besonderes Augenmerk gerichtet. Ihm verdanke ich einen grossen Theil des gesammelten Materials. Dr. Fritz Müller und Herr August Müller, meine verehrten Onkel, und mehrere freundliche Einwohner Blumenaus, insbesondere auch der Herr Lehrer Härtel, benachrichtigten mich von jedem auffallenden Pilzfunde, der ihnen vorkam; und die Kinder der Nachbarschaft wurden zeitweise durch ausgesetzte Belohnung zum Eiersuchen ermuntert.

Die wissenschaftliche Verwerthung des so gewonnenen Materiales ist mir ausserordentlich erleichtert worden durch die sorgsamen umfangreichen Arbeiten von Ed. Fischer, deren peinliche Genauigkeit und Zuverlässigkeit ich immer wieder aufs neue zu bestätigen Gelegenheit fand. Oftmals war es mir möglich, selbst verwickelte Vorgänge in der Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper mit verhältnissmässig kurzen Worten zu schildern, wenn ich die treffenden Bezeichnungen und die oft schwer zu findenden Ausdrucksformen benutzte, die in jenen Arbeiten geschaffen worden sind. Ich werde auf dieselben fort und fort zu verweisen haben, und wenn ich mich auch bemühte, durch kurze Zusammenfassung ihrer Ergebnisse dem Leser dieser Mittheilungen ein stetes Nachschlagen zu ersparen, so wird doch derjenige, der die Thatsachen nachprüfen oder auch nur den entwickelungsgeschichtlichen Einzelheiten gründlich näher treten will, stets auf Fischer's Untersuchungen zurückgreifen müssen. Der Kürze halber führe ich gleich hier die für uns wichtigsten Arbeiten Fischer's an, um sie weiterhin mit der daneben vermerkten Abkürzung bezeichnen zu können.

Die Abhandlung: „Versuch einer systematischen Übersicht über die bisher bekannten Phalloideen“, Jahrbuch des botanischen Gartens zu Berlin, Bd. IV, bezeichne ich als: Fischer 1886;

die „Zur Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper einiger

Phalloideen". Annales du Jardin botanique de Buitenzorg. 1887, als: Fischer 1887;

die „Untersuchungen zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte und Systematik der Phalloideen", Denkschrift der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft, Bd. 32. I. 1890, als: Fischer 1890;

die „Neuen Untersuchungen zur vergleichenden Entwickelungsgeschichte und Systematik der Phalloideen", wie vor. Bd. 33. I. 1893, als: Fischer 1893.

Diese Arbeiten dienten mir zur wesentlichsten Grundlage aller Beobachtungen. Dank dem unermüdlichen Eifer und der ausserordentlich gewissenhaften Beobachtung Fischers sind wir heute über den Entwickelungsgang der Phalloideenfruchtkörper besser unterrichtet, wie über denjenigen mancher andern viel leichter zugänglichen Basidiomycetengruppen. Nur an den Stellen, wo in Fischer's Angaben sich in Folge bisher fehlenden Materials noch Lücken vorfanden, sowie bei den neuen Formen, konnte ich hoffen, mit meinen Beobachtungen Ergänzungen herbeiführen zu können. Wenn ich also auch fortdauernd die grösste Mühe darauf verwendete, in möglichst reichlicher Weise Material für die vergleichende Untersuchung der Entwickelungsgeschichte zu sammeln, so richtete ich doch mein Hauptaugenmerk auf die Beobachtung der betreffenden Phalloideen im Freien, auf ihr Vorkommen, auf die Lebensweise ihrer Mycelien, auf den Streckungsvorgang und auf die eigenthümlichen Gerüche; denn gerade nach dieser Richtung ist die reiche Phalloideenlitteratur bisher noch arm geblieben. Weiterhin war es mein Hauptbestreben, von den wunderbaren Formen, die nur so selten in vollendeter Entfaltung unversehrt zu erhalten sind, möglichst getreue, also photographische Abbildungen zu gewinnen, die in den angefügten Tafeln zum Theil wiedergegeben worden sind. Mehr als bei anderen Pilzformen ist bei den Phalloideen auf photographische Abbildungen Wert zu legen. Nur mit ihrer Hülfe wird es den-

jenigen Naturforschern, welche sich mit Phalloideen beschäftigen und die tropischen Formen derselben nur aus den zusammengeschrumpften Alkoholexemplaren und aus mehr oder weniger schematischen, nach dem Gedächtniss angefertigten, nicht immer treuen Zeichnungen kennen, möglich gemacht, eine klare anschauliche Vorstellung von diesen Gebilden zu gewinnen. Und auch der einfache Naturfreund, der sich um ihrer wunderbaren Gestaltung willen für diese Pilzgruppe interessirt, wird die Photographie gern betrachten, die ihm Gewissheit giebt, dass bei der Darstellung so merkwürdiger Gebilde jede Willkür der zeichnenden Hand, jede Ausschmückung, jede Schematisirung vermieden worden ist. Wenn irgendwo, so wird man bei den Phalloideen an Abbildungen nicht leicht zuviel bringen. Die individuellen Verschiedenheiten der Fruchtkörper sind gross; die Beschreibung ist schwierig durch die beispiellose Eigenheit der Formen. Die Erhaltung von natürlichen Vergleichsstücken ist sehr erschwert, getrocknetes Material ist fast ganz wertlos. Nur wenn frische Fruchtkörper in Alkohol gebracht werden, lassen sich brauchbare Sammlungsstücke erzielen, aber auch sie sind durch die starke Schrumpfung mehr oder weniger entstellt. Aus allen diesen Gründen hielt ich es für gerechtfertigt, verhältnissmässig viel Zeit und Mühe auf die Herstellung der Photographien zu verwenden. Um wirklich gute unverletzte Fruchtkörper zu erhalten, ist es nothwendig, reife Eier zu sammeln, und den Streckungsvorgang im Laboratorium, am besten unter einer schützenden Glocke sich vollziehen zu lassen; denn nur in den seltensten Fällen wird es gelingen, in der Natur entwickelte Fruchtkörper unbeschädigt vor die photographische Linse zu bringen. Die reifen Eier zu erhalten ist aber sehr schwierig, weil man nicht bei allen Formen sehen kann, ob der Streckungsvorgang nahe bevorsteht. In der Länge der Zeit kam ich jedoch immer zum Ziel, und mit einer einzigen Ausnahme sind alle die auf den Tafeln dargestellten Fruchtkörper in meinem Laboratorium unter den Augen des Beobachters aus dem Ei ent-

wickelt. Bisher hat wohl noch kein Mykolog eine so grosse Anzahl verschiedener Phalloideentypen lebend beobachtet, wie ich es durch die Gunst der Verhältnisse zu thun im Stande war. Möge es durch diesen Umstand entschuldigt werden, dass ich an einigen Stellen der Schilderung des Gesehenen einen verhältnissmässig breiten Raum gönnte.

I.

Protubera nov. gen. und Clathreen.

1. **Protubera Maracujá** nov. gen.

Ueber die verwandtschaftlichen Verhältnisse der Phalloideen zu anderen Pilzgruppen ist bis in die jüngste Zeit nichts sicheres bekannt geworden. Nur Vermuthungen wurden geäussert. Man hat auf die unleugbare Aehnlichkeit hingewiesen, welche ein junger Amanitafruchtkörper mit dem Ei von Phallus darbietet, auf der anderen Seite ist auch die grosse Uebereinstimmung, welche der Bau der Gleba bei einigen Hymenogastreen mit demjenigen von Phalloideen zeigt, nicht unbemerkt geblieben. Wenn Vittadini schon im Jahre 1831 ein Hysterangium mit dem Namen clathroides bezeichnete, so wollte er offenbar diese Aehnlichkeit betonen. Welcher thatsächliche Werth jedoch darauf zu legen sei, musste so lange unentschieden bleiben, als man von der Entwickelungsgeschichte der Hymenogastreen so gut wie nichts wusste, und dies war bis in die letzte Zeit der Fall.

Es musste demnach jede einzelne Form aus jenem der Beobachtung schwer zugänglichen Kreise der „Unterirdischen" hochwillkommen sein, wenn es nur gelang, sie in allen Entwickelungszuständen zu sammeln.

Nachdem ich bei meinen Ausflügen in den Wäldern um Blumenau im Jahre 1890 zum ersten male eine Hymenogastree gefunden hatte, dieselbe, welche ich nachher mit dem Namen Protubera Maracujá belegte, war und blieb es mein eifrigstes Bestreben, ein möglichst reichliches Material von Entwickelungszuständen aller Altersstufen zusammenzubringen, um später die Entwickelungsgeschichte aufklären zu können. Zwar blieb nun bei weiterem Suchen in den nächstfolgenden Jahren diese Protubera die einzige Hymenogastree, sie erwies sich aber als im Itajahythale durchaus nicht selten, und im Laufe der Jahre sammelte ich soviel, als ich irgend für die Lösung der angeregten Frage wünschen konnte. Mehrere Flaschen, gefüllt mit den in Alkohol erhaltenen Fruchtkörpern von weniger als Stecknadelkopfgrösse bis zu 40 mm Durchmesser waren das Ergebniss der fortgesetzt betriebenen Sammlungen.

Nach Deutschland im Oktober 1893 zurückgekehrt, erhielt ich die ausgezeichnete Arbeit des Herrn Rehsteiner: „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Fruchtkörper einiger Gastromyceten“, Bot. Ztg. 1892, welche auf dem besprochenen Gebiete auf einmal unsere Kenntnisse um ein beträchtliches Stück vorwärts gebracht hatte. Nicht nur für eine, nein für eine ganze Reihe bis dahin in dem Entwickelungsgange völlig unbekannter Formen gelang es Herrn Rehsteiner das nötige Material zu beschaffen, und die mühevolle Untersuchung durchzuführen. Aus der Gruppe der Hymenogastreen wurden Hymenogaster decorus, Hysterangium clathroides und Rhizopogon rubescens in dieser Weise behandelt und es scheint, dass die Mühe des Forschers — dessen Verdienst dadurch wahrlich nicht geschmälert werden soll — auch vom Glück begünstigt worden ist; denn diese drei Formen stellten drei ganz verschiedene Typen der Entwickelung dar, und ergaben in Folge dessen so reiche Aufschlüsse nach jeder Richtung, als man nur irgend hätte hoffen können.

Herr Rehsteiner fand, dass die Anlage der Gleba bei Hymenogaster Phallus-artig war, d. h. in einer oberen glockenförmigen

Zone des kugeligen Fruchtkörpers erfolgte, und von da nach innen und unten sich ausbreitete. Bei Hysterangium erwies sie sich Clathrus-artig; d. h. sie erfolgte in der Peripherie des jungen Fruchtkörpers, dicht unter der Peridie, und schob von da beim zunehmenden Wachsthum ihre Wülste nach aussen vor, dazwischen verwirrte Falten schaffend, die Glebakammern. Rhizopogon endlich besass eine Lycoperdon-artige Glebaanlage, d. h. sie begann durch den ganzen Fruchtkörper hindurch gleichzeitig an verschiedenen Stellen an der Aussenwand von Knäueln dichter verflochtenen Gewebes, die sich aus dem ursprünglichen gleichartigen Fadengeflecht herausformten. Es folgte, als wertvollstes Resultat jener Arbeit, dass die drei genannten Hymenogastreenformen in näheren verwandtschaftlichen Beziehungen zu andern Pilzgruppen, zu den Phalleen, Clathreen und Lycoperdaceen stehen, als zu einander selbst.

Wenn schon früher erkannt worden war, dass die Gruppe der „Hypogaei“ nur eine biologische war, geeint durch das gemeinsame unterirdische Vorkommen der knollenartigen Fruchtkörper, dass eine systematische Verwandtschaft zwischen ihren zu den Ascomyceten gehörigen Gliedern, und denen, welche sich als Basidiomyceten erwiesen, nicht bestehen konnte, so lösen sich nun auch die Basidien tragenden Hypogäen, die Hymenogastreen, in vorläufig drei immerhin recht weit von einander abstehende Gruppen auf.

Hymenogaster erscheint nach Rehsteiner als ein den Stammformen der Phalleen nahestehender Pilz. Doch ist der Abstand von Hymenogaster zu den niedersten Phalleen noch ein recht grosser, und der Zusammenhang der Formen kann vorläufig nur als wahrscheinlich, keineswegs als sicher erwiesen gelten, wie Rehsteiner selbst in ausführlicher Darlegung nachweist (a. a. O. S. 39/40 d. S. A.).

Viel sicherer erschien die Ableitung der Clathreen von Hysterangium. Hier waren die Beziehungen unverkennbar deutliche, wenngleich das Mass der Unterschiede noch so gross blieb,

dass wir uns eine lange Reihe von unbekannten Zwischenformen zu denken hatten. Insbesondere hatte Hysterangium verhältnissmässig grosse ellipstisch spindelförmige Sporen von 12—14 μ Länge und 4—5 μ Breite, welche zu zweien auf der Basidie stehen, wohingegen die Clathreen kleine, höchstens 5 μ lange, fast stäbchenförmige Sporen besitzen, die zu 6—8 auf der Basidie angeordnet sind. Abgesehen von diesem Unterschiede fasste Fischer (1893, S. 45) die Verschiedenheiten der Formen kurz zusammen, indem er sagte:

„Der Unterschied der beiden Pilze besteht besonders darin, dass bei Hysterangium die Bildung der Tramawülste direkt am Centralstrang (welcher seinerseits aussen direkt an die Peridie grenzt) erfolgt, ohne vorangegangene Differenzirung von Centralstrangzweigen, ferner darin, dass bei demselben die Bildung des Receptaculums und der Volva unterbleibt.“ Wie werden nun sehen, dass die hervorgehobenen Unterschiede bei Protubera alle bis auf das fehlende Receptaculum ausgeglichen sind, dass die Centralstrangzweige angelegt werden wie bei Clathrus, bevor die erste Hymeniumanlage sichtbar wird, und dass die Ausbildung der von den nicht differenzirten Zwischengeflechtsplatten durchsetzten Volva hier, wie bei Clathrus erfolgt, mit andern Worten, dass in Protubera eine Zwischenform zwischen Hysterangium und Clathrus gegeben ist, welche den verwandtschaftlichen Zusammenhang beider über allen Zweifel erhebt und eine glänzende Bestätigung der von Rehsteiner zuerst geäusserten Ansicht bildet.

Protubera ist, wie schon erwähnt wurde, im Waldgebiete des Itajahythales ein weitverbreiteter Pilz. Ich traf ihn vorzugsweise an lehmigen Stellen des Waldbodens im tiefen Schatten, im Wurzelgeflecht verschiedenster Bäume. Dort breiten sich die strangförmigen, fast reinweissen, mitunter schwach röthlich angehauchten Mycelstränge dicht unter der Oberfläche im Humus auf weite Strecken hin aus. Die Stränge erreichen bis 3 mm Dicke, sie verzweigen sich mannigfaltig und anastomosiren auch

mit einander. Einmal gelang es, auf einer Fläche von einem Quadratmeter ein dichtes Netz eines solchen Mycelgeflechts freizulegen, wo dann Stränge von über 1 m Länge gewonnen werden konnten. Morsche Holzstücke werden durch- und umsponnen. Das Mark der Stränge besteht aus 2 μ starken, im allgemeinen parallel und in der Längsrichtung, jedoch geschlängelt, verlaufenden Hyphen, deren Membranen stark vergallertet sind. Die Rindenschicht wird durch locker verflochtene, bis 5 μ starke, nicht vergallertete, unregelmässig, im allgemeinen peripherisch verlaufende und verwirrte Fäden gebildet. Die Rindenschicht ist dicht erfüllt mit blasenartigen Auftreibungen der Fäden, welche Kalkoxalat enthalten. Diese Blasen haben 24—50 μ im Durchmesser und liegen auch in dünnen Schnitten so zahlreich und dicht bei einander, dass die ganze Rinde wie ein Conglomerat von Oxalatkrystallen erscheint, und dass es nicht möglich ist, über ihre Hyphenstruktur eine Vorstellung zu gewinnen, ehe man nicht das Kalkoxalat (z. B. durch Salzsäure) aufgelöst hat. Der gallertige zähe Strang bildet auf dem Querschnitt ein eigenartiges Bild dadurch, dass die in Gallerte eingehüllten Fäden zwischen sich Hohlräume lassen, welche in der Längsrichtung den ganzen Strang durchziehen und auf sehr dünnen Querschnitten das Bild einer Siebplatte hervorrufen. Ist der Querschnitt etwas dicker, so wird das Bild der Siebplatte undeutlich, da ebenso wie die Fäden auch die Hohlräume den geschlängelten Verlauf haben, und in einem dickeren Schnitt in Folge dessen zum Theil wieder verdeckt werden. Der Durchmesser der Hohlräume (auf dem Querschnitt) geht von fast unmerkbarer Kleinheit bis zu 8 μ. Ihre Querschnittsform ist ganz unregelmässig, im ganzen rundlich, und die sie trennenden Wände und Gallerthyphen erreichen kaum über 5 μ Stärke.

Ganz vereinzelt finden sich noch in den Strängen Hyphen von 2—7 μ Durchmesser, welche beträchtliche Länge erreichen, unverzweigt erscheinen, scharf umzeichnete Ränder und einen stark lichtbrechenden Inhalt haben. Sie finden sich in den Hauptsträngen nur

sehr vereinzelt und selten, in grosser Zahl und regelmässig jedoch dicht unter der Ansatzstelle der Fruchtkörper. Sie liegen gleichsam wie fremde Körper in dem durchsichtigen Gallertgewebe, und sind an den Enden kuglig aufgetrieben. Ich möchte glauben dass dies Reservestoffbehälter sind, in denen die Baustoffe für den Fruchtkörper angehäuft werden, um allmähliche Verwendung zu finden. Wenigstens stimmt es mit dieser Auffassung überein, dass man diese scheidewandlosen Schläuche zahlreich und von Inhalt strotzend am Grunde ganz junger Fruchtkörperanlagen findet, während man am Grunde der ausgewachsenen Früchte sie zum grössten Theil inhaltsleer und verfallen beobachtet.

Die Fruchtkörper stehen an den Enden der Mycelstränge als rundliche Knollen. Fast ausnahmslos geht jeder Fruchtkörper nur aus einem Strange hervor. Sie sind in der Jugend ganz glatt hellederbraun, ältere Fruchtkörper sind durch Runzeln gefältelt und etwas dunkler (Fig. 1). Sie erreichen Durchmesser, so weit meine Beobachtungen reichen, bis zu 50 mm; die jüngsten Zustände sind meist vollkommen unterirdisch. Erst die stärker werdenden Fruchtkörper wölben die schwache Bedeckungsschicht auf und treten mit ihrer Oberfläche aus der Erde hervor (protuberare). Alle Fruchtkörper, auch die Mycelstränge, ändern ihre Farbe in Alkohol nur wenig und sinken darin sofort unter.

Die Peridie erreicht kaum je über $^1/_4$ mm Stärke; sie besteht aus gebräuntem pseudoparenchymatischem Gewebe, und ist im Verhältniss zur Rinde der Stränge arm an Kalkoxalat. Sie berührt die Gleba nicht, sondern sie umgiebt die weisse, in dickeren Schnitten fast bläuliche Volvagallerte, welche Protubera auszeichnet. Vergl. Taf. VI Fig. 6. Die Dicke der Volvagallerte ist bei den einzelnen Fruchtkörpern verschieden, erreicht aber bisweilen 2—3 mm. Durch dickere oder dünnere (Fig. 6) strahlenartig oder, räumlich gesprochen, tütenartig von dem Anheftungspunkte der Fruchtkörper ausgehende gallertige Platten, die Zweige des Centralstranges, steht die Volvagallerte in Verbin-

dung mit der gleichgebildeten, polsterartigen, am Grunde der Fruchtkörper befindlichen Gallertmasse, welche eine Erweiterung des Mycelstrangmarkes darstellt, und schon in den jüngsten Fruchtkörpern angelegt ist. Die radial gerichteten Gallertplatten umschliessen die ebenfalls im grossen Ganzen strahlig angeordneten Glebapartien mit ihrem faltigen Kammergewirr. Die Gleba ist von schwärzlich grüner Farbe. Ihre Falten sind vom Hymenium ausgekleidet in der für die Clathreen charakteristischen, oft beschriebenen Weise. Die Basidien, welche bei Protubera denen von Clathrus zum Verwechseln ähnlich sind, tragen auf ganz kurzen Sterigmen je acht Sporen, welche länglich, fast stäbchenförmig, 3—4 μ lang und $1^1/_2$ μ breit sind, dabei schwärzlich grün gefärbt. Diese Sporen sind also für unsere Wahrnehmung ununterscheidbar von Clathrus-Sporen, und durch den Besitz solcher Basidien und Sporen nähert sich Protubera in auffälliger Weise vor allen anderen Hymenogastreen den Phalloideen. Hysterangium hat, wie schon oben erwähnt wurde, zweisporige Basidien, und Sporen, welche schon durch ihre Grösse — 12—14 μ Länge und 4—5 μ Breite — von denen der Phalloideen, im besonderen von Clathrus, weit abweichen. Dieser Unterschied ist bei Protubera vollständig ausgeglichen. Wir bemerken aber an dem entwickelten Fruchtkörper noch eine weitere mit Hysterangium nicht, wohl aber mit Clathrus übereinstimmende Eigenheit. Man sieht auf der Figur 6 an vier Stellen die Volva durchsetzt von einer dunklen nach der Gleba hin verlaufenden Linie. Diese Linien stellen durch den Schnitt getroffene Wände dar, welche die Volva abtheilen. Derartige Wände in der Volva kommen, wie wir noch weiter sehen werden, bei allen Clathreen vor, man vergleiche z. B. Fig. 10, Taf. VI und Fig. 14 u. 15 auf Taf. VII. Auf ihre Entstehung werden wir näher einzugehen haben. Hier genügt es, hervorzuheben, dass in dem Besitz dieser Volvascheidewände Protubera sich den Clathreen aufs engste anschliesst. Schält man einen Fruchtkörper von Protubera möglichst dünn ab, so dass die

Peridie und die oberste Schicht der Volva entfernt werden, so bemerkt man an seiner Oberfläche ein Netz von Maschen, welches in ganz ähnlicher Weise, nur noch regelmässiger ausgebildet, an an einem ebenso abgeschälten Fruchtkörper von Clathrus beobachtet wird. Schält man einem solchen Clathrusfruchtkörper dann weiter, so bemerkt man, dass jene Wände unmittelbar in das darunter liegende gitterige Receptaculum überführen, welches bei Protubera noch nicht zur Ausbildung gelangt.

Zu bemerken ist noch, dass in diesen Volvascheidewänden der Protubera ungewöhnlich reiche Einlagerung von Krystallen stattfindet, welche in der Volvagallerte selbst nicht vorkommen, und auch in der Peridie weniger zahlreich auftreten, als gerade in diesen Wänden.

Nach meinen Beobachtungen kommt unser Pilz im Itajahythal ohne Unterschied in allen Jahreszeiten vor. An ein und demselben Standort, an dem ich das Mycel ungestört liess, konnte ich ihn über 2 Jahre lang in unregelmässigen Zwischenräumen immer wieder beobachten. Ueber die Schnelligkeit der Entwickelung der einzelnen Fruchtkörper kann ich einige Angaben machen. Ein solcher, der am 6. Dezember 1890 33 mm grössten Durchmesser hatte, zeigte

am 20. Dezember 42 mm.,
„ 29. „ war er unverändert,

und wurde am 5. Januar zerflossen gefunden.

Ein anderer Fruchtkörper mass

am 13. Dezember 19 mm grössten Durchmesser,
„ 20. „ 29 „ ,
„ 29. „ 35 „ ,
„ 5. Januar 40 „ ,
„ 12. „ ebenfalls 40 mm

und zerfloss an einem der nächsten Tage. Bei mehreren anderen ebenfalls in gleichen Zwischenräumen nachgemessenen Fruchtkörpern verlief das Wachstum mit ungefähr gleicher Geschwindig-

keit. Ich glaube bestimmt versichern zu können, dass auch die erste Entwickelung in gleich schneller Weise vor sich geht. Wenigstens fand ich mehrfach Fruchtkörper von ungefähr 30 mm Durchmesser an genau beobachteten Stellen, an denen 14 Tage bis 3 Wochen vorher noch keine Spur davon bemerkt worden war.

Bei der Reife platzt die Peridie unregelmässig auf, die Volva zerfliesst zu einer weissschleimigen Flüssigkeit, in der die grünlichen Sporenmassen sich dann verbeiten. Mit dem Flüssigwerden erzeugt der Pilz einen starken, scharfen, nicht widerwärtigen Geruch, welcher ausserordentlich an den von reifen Früchten einer in Blumenau häufig cultivirten Passions-Blume (nach Dr. Fritz Müllers gütiger Mittheilung der Passiflora alata Ait.) erinnert. Da die sämmtlichen Passifloren, von denen viele bei Blumenau vorkommende, essbare Früchte liefern, in der Landessprache Maracujá genannt werden, so habe ich dem Pilze diesen Zunamen gegeben.

Die Entwickelungsgeschichte unserer Fruchtkörper konnte an dem reichlich gesammelten Material genau verfolgt werden. Die allerjüngsten Zustände zeigen uns nur eine Erweiterung des Mycelstranges, dessen Rinde in die des jungen Fruchtkörpers überführt, und dessen Mark in seiner Fortsetzung die kleine kuglige Anschwellung ohne irgendwelche Differenzirung ausfüllt, als ein gallertiges, von überaus feinen und starkverwirrten Fäden gebildetes Geflecht. In dem nächsten Zustand (Fig. 2 Taf. VI) unterscheiden wir auf dem Längsschnitte den Centralstrang *S.*, welcher sich in zahlreiche nach der Peripherie zu fortschreitende Aeste theilt (P_1—G), und zwischen diesen Aesten das Zwischengeflecht *A*; das ganze von der Peridie umgeben.

Ich benutze hier und im Folgenden die von Ed. Fischer (1890) eingeführten Ausdrücke, und auch die von ihm angewendeten Buchstaben zur Bezeichnung der einander entsprechenden Theile in den Figuren, um eine vergleichende Betrachtung zu erleichtern.

In dem beschriebenen Zustande der Fig. 2 weicht nun Protubera von Hysterangium bereits ein wenig ab, und nähert sich mehr der Entwickelung von Clathrus. Hysterangium nämlich zeigt nach Rehsteiners Untersuchungen in einem entsprechenden Schnitte zwar auch den in eine grosse Anzahl von Zweigen gespaltenen Centralstrang, aber derselbe ist ganz und gar, auch auf den Zweigen, mit einer Pallisadenschicht überdeckt, welche den Anfang des Hymeniums bekundet. Das Zwischengeflecht fehlt dort. Es ist dort eine vollständige Trennung zwischen Centralstrang und Peridie durch die Pallisadenschicht herbeigeführt und erst später müssen die äussersten Enden der vorwachsenden Centralstrangzweige (Tramawülste) nachträglich wieder durch hyphenartiges Auswachsen einiger Basidienanlagen eine Verbindung mit der Peridie herstellen. Hier bei Protubera bleiben die, übrigens weniger zahlreich auftretenden, Centralstrangzweige mit der Peridie stets in Verbindung, und das gleiche Verhalten werden wir auch bei Clathrus wiederfinden, wo die Anzahl der Centralstrangzweige noch weiter zurückgeht. Von einer Pallisadenschicht ist im Zustande der Figur 2 noch nichts zu sehen. Vielmehr treffen wir die erste Hymeniumanlage erst in der Figur 3 an. Wir sehen, dass hier die Enden der Centralstrangzweige sich verbreitert haben, sie zeigen deutlich gallertige Beschaffenheit und bilden die erste Anlage der späteren Volvagallerte genau in der Weise, wie wir es noch bei Clathrus kennen lernen werden. Das Zwischengeflecht wird weiterhin allmählich zusammengedrückt. An seinem Grunde und in den Winkeln zwischen den Centralstrangzweigen, bei *q* in der Figur, tritt die erste Hyphenpallisade in die Erscheinung, welche später zum Hymenium wird. Hier auch entsteht bei weiterem Wachstum der erste Hohlraum, die erste Glebakammer, welche vom Hymenium ausgekleidet wird. Alle diese Verhältnisse stimmen mit den für Clathrus beobachteten aufs genaueste überein. Nun aber würden wir bei Clathrus in dem entstandenen Hohlraume *q* gegenüber, am Ende des Zwischen-

geflechts die erste Receptaculumanlage zu erwarten haben. Ihr Platz ist bei Protubera deutlich kenntlich, aber die Anlage tritt nicht auf; hier liegt der durchgreifende Unterschied beider Formen.

Das weitere Wachsthum des Fruchtkörpers verfolgen wir an den Figuren 4 und 5, welche nur noch Theile je eines Längsschnittes zur Anschauung bringen. Wir bemerken, wie die Centralstrangzweige nach aussen sich weiter verlängern und verbreitern, das Zwischengeflecht allmählich zu Platten (Fig. 4 *A*) zusammendrückend, dabei stark vergallerten und zur Volvagallerte *G* werden. Aus dem zusammengedrückten Zwischengeflecht *A* entstehen im weiteren Verlaufe eben jene Wände, welche die Volva durchsetzen, und die schon oben bei Beschreibung des reifen Fruchtkörpers erwähnt wurden. Der Vergleich der Figuren 4 u. 5 erläutert dies näher. Weiter rückwärts, nach innen zu, verbreitern sich die Centralstrangzweige nicht in demselben Maasse, wie dicht unter der Volva, hier entsteht vielmehr in Folge ihres Längenwachsthums aus dem anfänglich winzigen Hohlraume, φ gegenüber (Fig. 3), ein grösserer länglicher Kammerraum (Fig. 4), dessen Wände sich von φ aus allmählich mit der Hyphenpallisade auskleiden, die nachher das Hymenium bildet. In dem freien Raume der so entstehenden Glebakammern finden sich lockere allmählich zerreissende Ueberreste des Zwischengeflechts. Weiterhin entstehen von den Wänden der Kammer aus Wülste und Vorragungen in das Innere hinein (Fig. 5), welche sich wiederum spalten und theilen und allmählich zu dem labyrinthischen Gewirre der reifen Gleba auswachsen.

Bei Hysterangium nehmen die gallertigen Platten, die Zweige des Centralstranges, auch im reifen Fruchtkörper einen verhältnissmässig breiten Raum ein, die Glebakammern erscheinen gewissermaassen in eine den ganzen Fruchtkörper aufbauende Gallertmasse eingebettet, während bei Clathrus jene Platten von der heranwachsenden Gleba bis beinahe zum Verschwinden zusammen-

gedrückt werden. In diesem Betracht nun steht Protubera wieder zu Hysterangium. Indessen ist dies Verhältniss der Massen von Glebakammern zu Gallertwänden ein ausserordentlich schwankendes. In manchem Fruchtkörper erscheinen auf einem Längsschnitte dunkle Glebaflecke auf weissem Grunde, in anderen hinwiederum bilden die Gallertlinien nur schwache Wände zwischen den überwiegenden Massen der Glebakammern. Die gallertige Grundmasse am Boden der Fruchtkörper jedoch, jener zuerst angelegte Grundstock des Centralstranges, bleibt stets erhalten. Man sieht ihn von dunkleren, strahlenförmig vom Mycelansatz ausgehenden Linien durchzogen, die auch auf der Figur 6 angedeutet worden sind. Diese Strahlen bezeichnen lediglich Bündel etwas enger zusammenschliessender Hyphen.

Wenn auf dem Wege vergleichend morphologischer Untersuchung der verwandtschaftlichen Beziehung heut lebender Organismenformen nachgespürt wird, so finden sich nur zu oft Lücken in den für lange Strecken klar verfolgbar an einander schliessenden Reihen. Das natürliche Bedürfniss des Forschers erfordert, diese Lücken auf Grund der zur Verfügung stehenden Kenntnisse nach Möglichkeit zu schliessen, durch die von der Wirklichkeit geleitete Phantasie die fehlenden Zwischenglieder zu ergänzen. Nicht immer kann hier volle Sicherheit in der Beurtheilung erlangt werden. Keine grössere Genugthuung aber, keinen bessern Beweis für die Richtigkeit der angewandten Forschungsmethode kann es geben, als wenn nachträglich in der Natur noch lebend vorhandene Zwischenformen gefunden werden, genau von der Beschaffenheit, wie sie voraus vermuthet worden waren. Einen solchen Fall haben wir an Protubera erlebt. Wenn wir auf Grund der für Hysterangium und Clathrus bekannten Thatsachen im Geiste allmählich vervollkommnend die erste Form zur andern überführen, so kommen wir mit Nothwendigkeit zu dem Bilde der Vorstellung, welches durch Protubera plötzlich in die Wirklichkeit versetzt ist. Wenn bisher die Palloideen vereinzelt standen

im Pilzreich, und zu keiner anderen Gruppe von ihnen aus ein sicherer Uebergang leitete, so sind nun wenigstens die Clathreen mit voller Sicherheit auf niedere receptaculumlose Formen zurückgeführt.

Es ist vielleicht möglich, dass durch genauere Untersuchung des kürzlich von Rowland Thaxter (Botanical Gazette Vol. XVIII Pl. IX) besprochenen Pallogaster saccatus noch weitere Aufklärung könnte gewonnen werden über die Stammformen der Clathreen. Nach den bisher mitgetheilten Thatsachen ist irgend ein zuverlässiger Schluss nicht möglich, da über den wichtigsten Punkt, die erste Anlage und die weitere Entwickelung der Gleba bei Phallogaster die Untersuchung noch keinen Aufschluss ergeben hat.

2. Clathrus chrysomycelinus nov. spec.

Clathrus chrysomycelinus, dessen äussere Gestalt in voll entwickeltem Zustande durch die Figuren Taf. II, 1. u. 2 und Taf. III, 1 b zur Anschauung gebracht wird, ist mir von drei verschiedenen Standorten in den Wäldern der Umgegend Blumenaus bekannt geworden. Seine Mycelien durchziehen die Humusdecke des Waldbodens. Sie weichen von allen bisher beobachteten Palloideenmycelien durch ihre goldgelbe Färbung ab, und der Pilz hat deshalb den Namen chrysomycelinus erhalten. Bringt man die Mycelien in Spiritus, so nimmt die Flüssigkeit die schöne hellgoldgelbe Färbung an, welche eine Lösung von Goldchlorid zeigt, so genau, dass wenn man eine solche Lösung in entsprechender Weise verdünnt, auch das schärfste Auge keinen Unterschied gegen den von unserem Clathrus gefärbten Alkohol wahrnehmen kann. Die Mycelstränge erreichen keine bedeutende Stärke, wohl kaum über 2 mm; sie sind aber sehr reich verzweigt und verästelt, und breiten sich weit im Boden aus. An der einen meiner Fundstellen waren sie auf einer mehrere Quadratmeter grossen

Fläche verbreitet. Stösst ein Strang auf ein welkes, noch nicht ganz verwestes Blatt, so sehen wir, wie er sich alsbald auflöst, und als Ueberzug das Blatt bedeckt; strahlenförmig verbreitet er sich von der Berührungsstelle, anfänglich in Gestalt einer Haut, dann immer dünner werdend, und schliesslich sich auflösend in dünne Stränge und endlich in einzelne Fäden. Das in dieser Weise vollkommen bis zu den feinsten Verzweigungen übersichtlich angeordnete Mycel, welches in der Mitte an den stärksten Stellen noch die goldgelbe Farbe des Stranges zeigt, nach dem Rande aber schneeweiss ist, gewährt einen wunderschönen Anblick. Mit einer Pincette lassen sich grosse Theile desselben von dem Blatte leicht abheben, und in Wasser übertragen, so dass sie mikroskopischer Betrachtung zugänglich werden. So weit ich sehen konnte, kommen an den 2—5 μ starken Fäden Schnallen nicht vor, wohl aber zahlreiche Fadenbrücken (Fusionen). Reichlich sind die Fäden mit den bekannten Kryställchen der Länge nach besetzt, und in grossen Mengen finden sich die blasig aufgetriebenen Fadenanschwellungen, welche von einer kugligen Krystallmasse von Kalkoxalat angefüllt sind. Löst man dasselbe auf, so erkennt man leicht und deutlich, dass die kuglige Blase nur die Anschwellung eines Fadens darstellt. Diese krystallführenden Blasen sind bei unserem Clathrus so reichlich vorhanden, dass sie besonders in der Rinde der Stränge sich gegenseitig drängen und für flüchtige Betrachtung stellenweise ein parenchymatisches Gewebe vortäuschen können.

Morsches zerbröckelndes Holz wird von dem Pilze ganz und gar durchwuchert. Bringt man Myceltheile mit dem Boden, den sie durchziehen, auf einem Teller unter eine feuchtgehaltene Glocke, so wachsen aus den durchrissenen Stellen der Stränge Büschel feiner weisser Mycelfäden in die Luft. Man kann diese abreissen und in Nährlösung übertragen, wo sie auf dem Objektträger leicht weiterwachsen. Ich hielt solche Kulturen viele Wochen lang und beobachtete die Anlage von Strängen, welche sehr bald auch auf

dem Objektträger die charakteristische gelbe Färbung, wenn auch in schwächerer Schattirung, als am natürlichen Standorte zeigten. Hier wo jeder Faden einzeln verfolgt werden konnte, bestätigte es sich, dass Schnallen nicht vorkommen. Irgend welche Nebenfruchtformen traten in keiner der mehrere Wochen hindurch unterhaltenen Kulturen auf.

Im Bau der stärkeren Mycelstränge macht sich eine auffallende Aehnlichkeit mit den für Protubera Maracujá beobachteten geltend. Nur die goldgelbe Farbe und geringere Stärke bilden einen Unterschied. Die krystallführenden Blasen sind womöglich noch zahlreicher hier, als in dem vorigen Fall, sie bilden rings um den Strang eine dichte Schicht von ungefähr 150 μ Dicke, über welche hinaus noch ein kurzes Gewirr von Fadenenden hervorragt. Die krystallführenden Blasen kommen ferner hier auch im Innern des Stranges vor, jedoch nicht zerstreut, sondern in plattenartigen Schichten, welche ebenfalls in der Längsrichtung verlaufen und auf dem Querschnitte bisweilen den Strang förmlich halbiren. Auch freie Krystalle finden sich zahlreich an den Fäden. Die dünnen Hyphen des Markes zeigen denselben wellig geschlängelten Verlauf wie bei Protubera, bisweilen scheinen sie auf längere Strecken hin spiralig gedreht, ringsum zu verlaufen. Es kommen auch hier jene für Protubera (Seite 14) beschriebenen, bis 7 μ starken, dunkler gefärbten, unverzweigten Schlauchzellen vor, welche gleich fremden Körpern im Strange liegen. Sie sind, nicht so deutlich wie dort, an den Enden kopfig angeschwollen. Im übrigen aber gilt alles dort gesagte auch hier. Die Fruchtkörper entstehen, wie in allen anderen Fällen als kuglige Anschwellungen an sehr dünnen Mycelsträngen. Indem sie heranwachsen, nimmt auch der wurzelartige Strang an Dicke zu. Jeder Fruchtkörper sitzt nur an einem Strange. Die heranwachsenden Eier sind anfangs ganz weiss, später nehmen sie eine graue Farbe an, besonders in ihrer oberen Hälfte, der Scheitel wird bisweilen fast schwarz. Die Entwickelung eines

Eies dauert, so weit meine Beobachtungen reichen, jedenfalls mehrere Wochen. Die Eier behalten bis zur Reife annähernd Kugelgestalt. Sie erreichten in den beobachteten zahlreichen Fällen nie mehr als 2 cm Durchmesser. — Ich verfolgte mehrere Eier, die genau bezeichnet waren, am natürlichen Standorte, und hier machte ich oftmals die schon in der Einleitung erwähnte unangenehme Erfahrung, dass ein noch nicht reifes Ei von einem zum anderen Tage ganz plötzlich verschwunden, wahrscheinlich wohl von einem Thiere gefressen war.

Zwei nahezu reife Eier hatte ich anfangs August 1891 in eine grosse Glasschale verpflanzt und zur Beobachtung ins Zimmer gebracht. Am 13. August 1890 morgens $^1/_4 8$ wurde an dem einen der beiden das Platzen der Volva bemerkt. Die Volva reisst durchaus unregelmässig auf, bei jedem Stück in anderer Weise. Die Streckung der Receptaculumäste geht, nachdem die Volva geplatzt ist, in der Richtung von oben nach unten ziemlich schnell von statten. Der gesammte Streckungsvorgang dauerte in dem genau beobachteten Falle von $^1/_4 8$ bis 11 Uhr. Die obersten Maschen des Receptaculumgitters waren zuerst fertig. Die Gitterstäbe, welche je eine Lücke umgrenzen, strecken sich nacheinander. Jedesmal wird natürlich durch eine solche Streckung das ganze Gebilde in ruckweise zitternde Bewegung gesetzt. Der fertige Pilz, den unsere Figur Taf. II, 1 darstellt, hatte die Höhe von 5 cm, während das Ei nur $1^3/_4$ cm Durchmesser gehabt hatte. Das fertige gestreckte Receptaculum hat im ganzen entschieden kuglige Gestalt, die Maschen sind fünf- bis sechseckig und im oberen Theile, wie auch die Bilder erkennen lassen, ziemlich regelmässig. Die unteren zeigen eine Neigung zur Längsstreckung. Das ganze Receptaculum erhebt sich auf gewöhnlich acht Säulen, welche aus der Volva aufstreben, und welche in ihrem unteren Theile vollkommen stielartig mit einander verschmolzen sind. Sämmtliche Gitteräste lassen eine schwache, rinnige Rückenfurche deutlich erkennen. Sie sind ohne Ausnahme einfach röhrig und

ihre Wände sind auch im vollentwickelten Zustande nicht ganz glatt, sondern etwas querrunzelig gefältelt (s. d. Figuren). In Übereinstimmung mit dem einkammerigen Bau der Aeste ist auch der Stiel aus einer einzigen Lage von Kammern mit sehr dünnen Wänden gebildet. Kleine Löcher in den Wänden der Receptaculumäste finden sich überall unregelmässig vertheilt, man erkennt auch auf der Figur solche. Die Aeste sind undeutlich dreiseitig-prismatisch und so angeordnet, dass eine Seite des Prismas nach aussen, eine Kante nach der Mitte zeigt. Die Länge des Stiels ist unbestimmt, bei den einzelnen Stücken verschieden. Einen mittleren Fall stellt die Figur 1 der Taf. II, dar. Der längste beobachtete Stiel hatte $1^1/_2$ cm Länge. Am Grunde der geplatzten Volva, da wo der Strang einmündet, findet sich auf der Innenseite ein kleines, nabelartiges, spitzes Bündelchen von Hyphen, welches nichts anderes darstellt, als den Rest vom Grundgewebe (Centralstrang), um welchen herum der Stieltheil des Receptaculums sich gebildet hat. Ein ganz ähnliches Gebilde in etwas stärkerer Entwickelung ist das von Cavalier und Séchier in ihrer ersten Beschreibung und Abbildung des Colus hirudinosus (Ann. sc. nat. II série. Tome III, Taf. VIII A Fig. 4, Seite 253 ff.) mehrfach erwähnte pistillartige Säulchen am Grunde der Volva.

Schliessen wir uns ganz wörtlich an die von Ed. Fischer gegebenen Gattungscharakteristiken an, welche Colus und Clathrus wesentlich als gestielte und nicht gestielte Formen aus einander halten, so würden wir unsern Pilz seines Stieles wegen als Colus zu bezeichnen und in die Nähe von Colus Mülleri Ed. Fischer zu stellen haben. Ich werde später noch auf diesen Punkt zurückkommen und die Gründe auseinander setzen, um derentwillen ich die vorliegende Art bei Clathrus belassen zu sollen meinte.

Überall da, wo die rein weissen zarten Gitteräste des Receptaculums sich in den Winkeln vereinigen, sehen wir eine weisse

Receptaculumkammer nach innen vorragen (sehr schön links in Taf. II Fig. 1 zu sehen) und an dieser ansitzend ein rundes kugliges Knöpfchen von schmutzig-grünlicher Farbe, die einzelnen Glebatheile. Die Gleba ist an dem entwickelten Receptaculum nur auf die Stellen beschränkt, wo die Gitteräste zusammenstossen, auf die Ecken des Maschennetzes (s. die Figuren). Diese höchst regelmässige Vertheilung der Gleba am reifen Fruchtkörper bildet ein nicht ganz unwesentliches Merkmal der Form, es unterscheidet sie z. B. wesentlich von Cl. cancellatus, bei dem die Gleba die ganze Innenseite der Receptaculumäste bedeckt. Wir werden weiter noch wiederholt darauf aufmerksam werden, dass die Vertheilung der Gleba am reifen Fruchtkörper bisher bei der Beschreibung und Unterscheidung der Clathreenformen zu wenig Beachtung gefunden hat. Der Grund dieser Thatsache ist indess sehr leicht erklärlich; denn nur an dem ganz frischen, eben gestreckten Fruchtkörper ist die Gleba in ihrer natürlichen Anheftungsweise noch sicher zu erkennen. Die Dauer eines Clathrus von so zartem Bau, wie der unsere, ist aber natürlich nur sehr kurz. Schon nach wenigen Stunden sinkt das Receptaculum zusammen, die flüssigwerdende Gleba tropft ab und beschmutzt beliebige Stellen des welkenden Receptaculums. An einem alten Exemplar ist es dann kaum mehr möglich, eine sichere Vorstellung von dem Aussehen des frischen Fruchtkörpers zu gewinnen. Aus diesem Grunde eben legte ich besonderen Werth auf photographische Abbildung. Man kann Bilder, wie die beigegebenen, nur erhalten, wenn man den Streckungsvorgang im Zimmer sich unter den Augen des Beobachters vollziehen lässt und die Abbildung macht, sobald er vollendet ist. Nie gelang es mir, im Freien einen unversehrten Fruchtkörper zu finden, stets waren da einige Netzmaschen schon zerrissen und die Gleba in flüssigem Zustande. Wenn es aber auch gelänge, ein ganz frisch entfaltetes Exemplar im Freien anzutreffen, so würde doch wieder ein Transport zum photographischen Apparat

unmöglich sein, ohne das überaus zarte Gebilde, welches keine noch so leichte Erschütterung verträgt, zu beschädigen.

Die Gleba des Pilzes verbreitet einen sehr unangenehmen, indess nicht übermässig starken Geruch nach verdorbenem Leim, fast genau denselben Geruch, wie der weiterhin zu betrachtende Ithyphallus glutinolens. Die Sporen sind 4 μ lang, $1—1^1/_2$ μ breit, und in mehreren Fällen gelang es mir, acht Sporen auf der Basidie zu zählen. Es scheint mir sehr wahrscheinlich, dass dies die normale Zahl ist.

Die Entfaltung des Receptaculums scheint bei dieser Form an bestimmte Tageszeit nicht gebunden zu sein. Wenigstens habe ich sie in einem genau geprüften Fall am Morgen und in einem andern am Abend beobachtet.

Reiches Material an Eiern in allen Grössen setzte mich in den Stand, die Entwickelung der Fruchtkörper genau zu verfolgen. Sie schliesst sich in den Hauptzügen, wie wohl zu erwarten war, eng an die von Fischer (1890) für Clathrus cancellatus gegebene an. Ich konnte indessen noch jüngere als die jüngsten von Fischer beobachteten Zustände beobachten. Der Einfachheit halber benutze ich wieder bei den Zeichnungen dieselben Buchstaben, welche Fischer angewendet hat, in entsprechender Bedeutung. So sehen wir in dem jüngsten beobachteten Fruchtkörper, Fig. 7, Taf. VI die Rinde, wie bei Clathrus cancellatus als Fortsetzung der Rinde des Mycelstranges. Unter derselben folgt das Zwischengeflecht *A*, und in der Mitte, als Fortsetzung des Markes des Mycelstranges der Centralstrang *S*. Das Bild unterscheidet sich von den jüngsten Fischerschen Stadien von Clathrus cancellatus (s. Fischer 1890, Taf. 1, Fig. 1) dadurch, dass der Centralstrang noch keine Zweige ausgebildet hat, ferner dadurch, dass das Centrum des Centralstranges heller aussieht, als die ihn umgebende dunklere Schicht, welche allmählich zum Zwischengeflecht überführt. Das Centrum des Centralstranges zeigt bereits den Beginn der Vergallertung. Die Neubildungen treten in der dunkleren Rinde des

Centralstranges, in *SS* auf. An dieser sehen wir in der nächsten Figur (8) Erhebungen von Hyphenbündeln auftreten, welche als Fortsetzung des Centralstranges erscheinen, aber noch nicht bis zur Rinde reichen.

Es sind dies die Centralstrangszweige Fischers P_1; die Fig. 8 entspricht etwa seiner Figur 1 (1890, Taf. 1) von Clathrus cancellatus. Während in diesem Zustande die zwischen den Centralstrangzweigen liegenden Theile des Zwischengeflechts A den Hauptheil des Raumes einnehmen und gleichsam wie durch Wände durch die Centralstrangzweige getrennt werden, so ist dies Verhältniss gerade umgekehrt in dem nächsten durch Fig. 9 dargestellten Zustande, welcher über Fischers Fig. 2 a. a. O. vielleicht schon ein klein wenig hinausgeht. Die Centralstrangzweige haben sich in Richtung der Länge und hauptsächlich in die Breite ausgedehnt, und das Zwischengeflecht zu den Zwischengeflechtsplatten *Pl* zusammengedrückt. In *G*, also im Innern der Erweiterungen der Centralstrangzweige vergallerten die Hyphen bereits deutlich. Hier vollzieht sich die Anlage der Volvagallerte. Die erste Anlage der Hymenienschicht erfolgt bei φ. Alle diese Vorgänge erinnern uns unwillkürlich an die für Protubera beschriebenen. Bei φ entsteht nun ein Hohlraum, die erste Glebakammer, welche von dem Hymenium ausgekleidet ist, und in die hinein von den Centralstrangzweigen aus alsbald Wülste wachsen und die bekannte labyrinthisch verwirrte Phalloideengleba erzeugen. φ gegenüber aber, am Ende des Zwischengeflechts, tritt ein Knäuel enger, verwirrter Hyphen auf, der sich alsbald mit einer Schicht pallisadenartig angeordneter Hyphenenden umkleidet, die Anlage der ersten Receptaculumkammer. Für die näheren Einzelheiten über die Herausbildung des Pseudoparenchyms in den Receptaculumwänden verweise ich auf Fischer (1890). Die betreffenden Vorgänge sind in unserm Falle genau die gleichen.*) Jene erste,

*) Nach Abschluss der Niederschrift habe ich Gelegenheit gehabt, die im Oktober 1894 zu Boston in den Memoirs of the Boston Society of Na-

φ gegenüber angelegte Receptaculumkammer erlangt nun bald eine auf dem Schnitte dreieckige Gestalt. Ihr gegenüber aber vergrössert sich die erste Glebakammer und füllt sich mit den allmählich vorstossenden Wülsten der Gleba (Fig. 10). Machen wir nun recht verschiedene Schnitte durch die junge Gleba, nur so, dass immer jene erste dreieckige Receptaculumkammer getroffen wird, so sehen wir, wie die Wülste und Falten der Gleba im allgemeinen von allen Seiten des Raumes strahlenförmig auf jene Receptaculumkammer zu sich richten.

Wir haben für Protubera gesehen und wissen aus Fischer's Untersuchungen für Clathrus cancellatus, dass die allmählich sich kräftiger ausbildende Volvagallerte durch die zusammengedrückten Platten des Zwischengeflechtes in Fächer getheilt wird. Genau dasselbe trifft bei unserm Cl. chrysomycelinus zu. Diese Platten des Zwischengeflechts verlaufen sämmtlich radial und stossen in radial gerichteten Kanten zusammen. Solcher Kanten giebt es so viele, als später Ecken der Netzmaschen vorhanden sind. Gerade nun an den Enden jener Kanten, nach innen zu, gegenüber der ersten Glebakammer, werden jene dreieckigen Receptaculumzellen angelegt, die wir eben besprochen haben. Diese stehen

---

tural History veröffentlichte, mit ausgezeichnet schönen Tafeln ausgestattete Arbeit des Herrn Edward A. Burt über Anthurus borealis Burt kennen zu lernen. Herr Burt giebt hier für das Receptaculum und seine Kammern eine wesentlich andere Entstehungsweise an, als Ed. Fischer für die von ihm untersuchten Formen. Ohne der Untersuchung des Herrn Burt zu nahe treten zu wollen, kann ich nur hervorheben, dass ich bei allen von mir untersuchten Phalloideen (bei Aporophallus und Blumenavia habe ich die betreffenden Jugendzustände nicht untersuchen können) die von Fischer eingehend geschilderte Entstehungsweise aus Knäueln, welche sich mit Pallisadenhyphen umgeben, bestätigt gefunden habe. — Auffallend ist in der Burt'schen Arbeit noch die Gestalt der in Figur 11 abgebildeten Basidien. Aehnliche Bildungen hat, soviel ich aus den Veröffentlichungen sehen kann, Fischer bei keiner seiner zahlreichen Phalloideenuntersuchungen bemerkt, und auch ich habe bei keiner der hier zu schildernden Formen ähnliches gesehen. Vielmehr fand ich überall dieselbe, längst bekannte und oftmals beschriebene und abgebildete Form der Phalloideen-Basidien.

zunächst also nicht miteinander in Verbindung, sondern liegen einzeln, verhältnissmässig tief im Fruchtkörper. Rings um sie herum und von allen Seiten des Raumes her strahlenförmig auf sie zu gerichtet, entstehen die Falten der Gleba (Fig. 10). Oftmals (s. dieselbe Figur) können wir Stellen beobachten, wo ein vorwachsender Glebawulst bis an die Receptaculumanlage heranreicht. Dann nimmt seine Spitze an der Bildung des Pseudoparenchyms der Receptaculumkammerwand Antheil, und an seinem Umfange sehen wir den allmähligen Übergang von pallisadenförmigen Hyphen, welche zu Pseudoparenchym werden, zu denjenigen, die das Hymenium erzeugen. Fischer hat auch diese Verhältnisse ausführlich erläutert. Er meint, man müsse das Pseudoparenchym wesensgleich mit der Hymenialschicht setzen und man könne sich vorstellen, dass ersteres entstehe, wenn für die sich drängenden Hyphenpallisaden nicht genügend Platz vorhanden wäre, während Hymenium dort zu Stande käme, wo Raum zur Bildung der Basidien und Sporen geboten würde. Wenn es nun auch richtig ist, dass Pseudoparenchym aus ununterscheidbar gleichen Hyphenpallisaden sich bildet, wie das Hymenium, so ist doch die Fischersche Auffassung wohl nur sehr hypothetisch zu betrachten; denn im Innern der faltenreichen Gleba finden wir oft Stellen, wo die Pallisadenschichten sich enge aneinander schmiegen müssen, und doch entsteht hier niemals Pseudoparenchym.

Auch machen gewisse von Fischer selbst (1890 p. 20 ff.) geschilderte Vorgänge in der Entwickelung von Kalchbrennera jene Auffassung nicht eben wahrscheinlicher. Dort werden nämlich an drei Seiten der Centralstrangzweige glebaerzeugende Tramaplatten gebildet, während an der vierten Receptaculumtheile entstehen, ohne dass ein Grund vorhanden ist, anzunehmen, es sei an der vierten Seite weniger Platz vorhanden, als an den drei anderen. Es schien mir nothwendig, hierauf hinzuweisen, weil der von Fischer mit allem Vorbehalte aufgestellte Satz: „es ist das Receptaculum eine Glebapartie, bei welcher die Basidien wegen

Raummangel nicht zur Entwickelung kommen" in allerletzter Zeit wie ein sicher erwiesener Lehrsatz behandelt worden ist (vergl. L. Rabinowitsch, Flora 1894).

In dem Maasse, wie der Fruchtkörper zunimmt, vergrössert sich die Gleba, die Wülste und Falten streben nicht mehr nur von innen auf die dreieckigen Receptaculumkammern zu, sondern bald auch von den Seiten her, und endlich sogar schräg von oben oder aussen her. So wird jene Receptaculumzelle allmählich immer tiefer in die Glebaparthie, deren Centrum sie bildet, hineinversenkt (Fig. 11 Taf. VI). Ausserhalb jener an die Tetraederform sich annähernden Receptaculumkammer bilden sich nun alsbald auch die Anlagen der langröhrenförmigen Kammern aus, welche später die Stäbe des Netzgitters bilden (Fig. 10 u. 11. Rp.). Ihre Bildung ist in nichts verschieden von der auch sonst für Receptaculumkammern bekannt gewordenen. Sie treten in unmittelbare Verbindung mit den ersterwähnten nach innen vorspringenden und nur an den Ecken des Netzes vorkommenden mehr isodiametrischen Kammern, welche sie von aussen berühren und miteinander in Verbindung setzen (Rp. Fig. 11). Im Verlauf ihrer weiteren Ausbildung falten sich ihre Wandungen zickzackförmig ein. Den Beginn der Faltungen stellt die Figur dar. Durch die Glättung dieser Falten, welche jedoch nie ganz vollständig wird, wie oben schon angedeutet ist, kommt die Streckung des Receptaculums zu Stande.*) Nie und an keiner Stelle tritt die Gleba mit diesen röhrenförmigen Receptaculumkammern oder vielmehr mit ihren Wänden, in irgendwelche unmittelbare Berührung. Stets bleibt zwischen

---

*) Dass bei der Streckung des Receptaculums nicht eine Gasausscheidung ins Innere der Kammern, wie de Bary wollte, als treibende Kraft angesehen werden kann, aus dem einfachen Grunde, weil die Kammerwände Löcher haben, hat Ed. Fischer in den Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern schon 1887 klar auseinandergesetzt. Trotzdem findet sich in der im Vorwort erwähnten Arbeit von Fulton (Annals of Botany 1889/90 Seite 209) die alte, auf unhaltbarer Spekulation beruhende Luftidee wieder als verbürgte Thatsache aufgeführt.

beiden Elementen eine Schicht gallertiger Hyphen als trennende Wand erhalten. Zwar wird nun mit weiterem Wachsthum der Gleba allmählig auch die Anlage des Receptaculumnetzes in die Gleba hineinversenkt. Und wenn wir ein annähernd reifes Ei sorgfältig abschälen, die Volva vollständig entfernen, so sehen wir das Receptaculumgitter gleichsam eingelegt in die bräunlich-grünliche Glebamasse (Fig. 12). Indessen überzeugt uns auch hier ein Blick mit der Lupe schon, dass eine Verbindung und Berührung der Gleba mit den Gitterstäben des Netzes nirgend eingetreten, vielmehr die trennende Gallertschicht überall erhalten geblieben ist.

Es ist nun klar, wie es kommt, dass die Gleba bei der Streckung des Receptaculums in annähernd gleichgrosse Klümpchen vertheilt, an den Ecken des Netzes fest haftet. Sie besteht aus einer Reihe von gesonderten Abtheilungen, deren jede strahlenförmig um eine der an den Ecken liegenden dreieckigen Receptaculumkammern herum angelegt ist. Die einzelnen Partien sind von einander getrennt durch die allmählich verlängerten und stark zusammengedrückten Centralstrangzweige P_1 (Fig. 11), welche gallertig geworden sind, und in denen die Trennung der Gleba bei der Reife des Fruchtkörpers erfolgt. Diese Centralstrangzweige sind im reifen Fruchtkörper zu gallertigen Wänden geworden, welche die einzelnen Glebaabtheilungen sackartig umschliessen. Da sie in Folge des gegenseitigen Druckes ganz unregelmässige Gestalt angenommen haben, so ist es nicht verwunderlich, dass sie auf einem Schnitt, wie der in Fig. 11 dargestellte ist, nicht überall, also z. B. nicht in der Mitte zwischen den beiden vorspringenden Kammern ganz deutlich erkennbar sind, obwohl natürlich auch dort eine solche Scheidewand durch den Schnitt mit Nothwendigkeit getroffen sein muss. Rechts und links im Bilde bei P_1 sind die zu dünnen Wänden gewordenen Centralstrangzweige indessen zweifellos erkennbar. Besonders deutlich und meist schon mit blossem Auge sichtbar erscheinen sie, wenn

wir, wie oben bereits geschehen, ein nahezu reifes, von der Volva entblösstes Ei von aussen besehen. Die Figur 12 stellt halb schematisch eine Netzmasche in dieser Ansicht dar. Hier zeigen sich die Enden der zu Wänden gewordenen Centralstrangzweige als dunkle Linien, welche die in gekröseartigen Windungen angeordnete Gleba in Felder theilen. Ueber den ganzen Fruchtkörper bilden diese dunklen Linien ein Netz, entsprechend dem Receptaculumnetz, aber in derart verschobener Anordnung, dass seine Balken die des andern Netzes kreuzen, und seine Ecken in die Mitte der Felder des Receptaculumnetzes fallen.

Zum Schlusse müssen wir noch einmal auf die Figur 10 zurückgreifen, an der eine, auch noch bei andern Clathreen häufige, so weit ich aber weiss, nicht beschriebene Eigenthümlichkeit der die Volva durchsetzenden Scheidewände zum Ausdruck kommt. Wir wissen, dass diese Scheidewände durch die Gallerte der Volva hindurch das Receptaculum mit der Rinde verbinden, dass sie aus dem bereits in den jüngsten Fruchtkörperanlagen angelegten Zwischengeflecht A ihren Ursprung nehmen. Die Kante, in welcher sie die Receptaculumäste berühren, ist an den letztern durch die eingangs erwähnte Rückenfurche bezeichnet. Ursprünglich verlaufen nun diese Zwischengeflechtsplatten regelmässig radial. Bei der Grössenzunahme der Fruchtkörper aber werden sie, wie dies ausnahmslos an allen untersuchten Stücken zu beobachten war, stark verbogen, sodass sie mitunter sogar geschlängelten Verlauf nehmen (Fig. 10). Diese auch bei allen andern Clathreen beobachtete (z. B. Fig. 19 Taf. VII.) *) Eigenthümlichkeit der Zwischengeflechtsplatten ist nur dadurch zu erklären, dass in ihnen intercalares Wachsthum stattfindet, und zwar stärkeres als nöthig wäre, um die gerade radiale Verbindung der Receptaculumäste mit der Rinde aufrecht zu erhalten. Die dünnen, sich der-

---

*) Man vergleiche auch die schöne Zeichnung Nr. 16 von A. Burt a. a. O. über Anthurus borealis Burt.

art in der Fläche vergrössernden Scheidewände werden in Folge dessen innerhalb der weichen, entweder nachgebenden, oder vielleicht auch drückenden Volvagallerte hin- und hergebogen. Ausserdem mag noch hinzukommen, dass die Volvagallerte nicht in demselben Maasse in den letzten Stadien der Ausreifung sich vergrössert, wie die in ihrem Innern liegende Fruchtkörperanlage, dass sie also bei deren schneller Wachsthumszunahme zwischen ihr und der Peridie zusammengepresst wird, wodurch dann natürlich eine Verbiegung der Theilungswände herbeigeführt werden würde.

Diese Theilungswände der Volvagallerte spielen eine gewisse Rolle beim Platzen des Eies. Es kommt nicht selten bei Clathreen vor, dass die Volva in regelrechten Lappen sternförmig aufreisst, und in diesen Fällen wird man finden, dass die Zerreissungslinien mit den Zwischenwänden zusammenfallen. Bei keiner der beobachteten Formen ist aber dies gerade Aufreissen die Regel. Vielmehr zerreisst meistens die Volva unregelmässig und ich glaube, dass gerade die so häufige Verbiegung und Verzerrung jener Theilungswände die Ursache dafür ist, dass sie nicht immer als Linien des Zerreissens auftreten können.

3. Colus Garciae nov. spec.

Die kleinste und zarteste der bei Blumenau beobachteten Phalloideenformen ist der Colus Garciae, den unsere Abbildung (Taf. IV Fig. 2) in natürlicher Grösse darstellt. Dieser Pilz wurde am 30. Oktober 1892 von Herrn Erich Gärtner zuerst gefunden an einer feuchten Stelle des dicht beschatteten Waldbodens in einem der zur Garcia abfallenden Seitenthäler. Die Garcia ist ein Nebenflüsschen des Itajahy, welches gerade beim Stadtplatz Blumenau in den Hauptfluss sich ergiesst. An eben derselben Fundstelle wurden im Laufe der Zeit noch mehrere Fruchtkörper

und auch die zur Beurtheilung des Entwickelungsganges nothwendigen Eistadien gesammelt. Dagegen haben wir den Pilz nirgends sonstwo wieder gefunden. Unser Colus hatte in dem grössten beobachteten Stücke nur eine Gesammthöhe von 5 cm.

Die Volva ist aussen grauweiss gefärbt; sie zerreisst unregelmässig. In einem Falle beobachtete ich, dass sie regelmässig in drei Lappen aufgerissen war, welche mit den drei Receptaculumästen abwechselten. Hier waren also ausnahmsweise die von jenen Aesten aus die Volva durchsetzenden Scheidewände für die Form des Aufreissens maassgebend gewesen. Aus der Volva erhebt sich das reinweisse Receptaculum. Seine untere Hälfte stellt eine dünne, glatte, überaus zarte Röhre dar, deren Wände nicht, wie man auf Grund der bisher bekannten Formen erwarten dürfte, einen kammerigen Aufbau zeigen, sondern einfach aus wenigen pseudoparenchymatischen Zelllagen gebildet sind. Der ganze untere röhrige Stiel macht in Folge dessen den Eindruck einer einzigen Stielkammer und ist überaus hinfällig, wie denn auch der Fruchtkörper wenige Stunden nachdem die Streckung vollendet ist, wieder zusammensinkt. Vom oberen Rande der eben beschriebenen, offenen Röhre erheben sich nun drei Aeste, welche schlank aufsteigend an ihrer Spitze zusammenhängen, und im wesentlichen eine scharf zugespitzte dreiseitige Pyramide darstellen, die nur im unteren Drittel schwach ausgebaucht ist. Diese Receptaculumäste besitzen kammerigen Bau im Gegensatze zu dem unteren Theil des Stieles; jeder von ihnen stellt eine röhrige Kammer dar. An den stärksten Stellen der Aeste, im unteren Drittel ist noch eine sehr viel kleinere, nach aussen zu gelegene Kammer vorhanden. Nach innen ist die Wand der Aeste auch im fertigen Zustande des Pilzes grobrunzelig quergefältelt, wie es auf dem Bilde an dem linken Ast zu sehen ist, an der Aussenseite aber bemerken wir eine sonst noch nirgends beobachtete Eigenthümlichkeit. Hier verlaufen nämlich, der Länge nach an den Kanten eines jeden Astes zwei bandförmige Streifen vom Ansatz des

Stieles an bis zur Spitze. Diese Bänder sind genau wie die Kammerwände gebildet, aus pseudoparenchymatisch verbundenen Zellen; sie sind dem Receptaculum mit der schmalen Seite angesetzt, so dass sie zwischen sich eine Rinne bilden, und in ihrem Verlaufe schwach wellig hin und hergebogen. Sie sind nicht in ihrer ganzen Längenausdehnung fest angewachsen, sondern wo die auch auf der Aussenseite nicht völlig glatte Receptaculumwand sich einbiegend eine Falte bildet, entsteht zwischen derselben und der aufgesetzten Wand eine Oeffnung. Es ist klar, dass durch diese, wie T Träger wirkenden Streifen der obere durchbrochene Receptaculumtheil eine verstärkte Festigkeit erhält. Die Bänder nehmen an Breite nach oben etwas ab, sind aber deutlich erkennbar bis zur Spitze, wo sie von einem Ast auf den andern ohne Unterbrechung übergehen. Man wird sie nach dieser Beschreibung auch auf dem Bilde an dem mittleren Aste erkennen. Deutlicher werden sie in der Figur 16 (Taf. VII), welche den Querschnitt darstellt, durch die Mitte eines Receptaculumastes in fast völlig entwickeltem Eizustande. Hier erscheinen die Leisten als zwei Spitzen *aa*. Da die Wände noch starkgefältelt sind, so erscheint pseudoparenchymatisches, in der Flächenrichtung getroffenes Kammerwandgewebe auch im Innern der Kammerhohlräume. Es ist der Erwähnung wohl werth, dass auch auf den von Tulasne (Expl. scientifique d'Algérie Sc. nat. Botanique, Acotylédones, Tab. 23) gegebenen Abbildungen für Colus hirudinosus Cav. et Séch. diese beiden versteifenden Leisten an den Hauptästen des Receptaculums auftreten. Die nahe Verwandtschaft jener Form mit der unseren wird dadurch trefflich bestätigt.

Bei mehr als einem Dutzend, von demselben Mycel geernteter Fruchtkörper und Eier waren drei Receptaculumäste vorhanden. In einem reifen Ei dagegen, welches durch die Mycelien in unmittelbarem Zusammenhang mit den dreiästigen Stücken stand, fanden sich vier Receptaculumäste. Es ist mit Rücksicht auf

die demnächst für Laternea columnata zu besprechenden Thatsachen auch hier wohl nicht ausgeschlossen, dass Einzelwesen mit 2 oder auch mehr als vier Aesten gelegentlich auftreten können. Die Anzahl der Aeste kann zur Artunterscheidung hier so wenig wie dort dienen.

Der erste Fruchtkörper wurde im November 1892, der letzte im Januar 1893 geerntet. Das Auftreten fiel also in diesem Falle mit der heissesten Zeit des Jahres zusammen.

Die Gleba ist durchaus auf den oberen Theil des Receptaculums beschränkt, sie füllt im frisch gestreckten Fruchtkörper den Raum zwischen den drei Aesten vollständig aus und zwar so, dass diese halb in die Gleba eingesenkt erscheinen. Die untersten Theile der Aeste sind schon meist glebafrei. Die Farbe der Gleba ist wie gewöhnlich schmutzig bräunlich mit schwacher Beimischung von grün, der Geruch ist sehr widerlich, er erinnert an faulige Seethiere, ist aber nur ausserordentlich schwach entwickelt.

Die kleinen grauen, nahezu kugligen Eier (vergl. d. Abbild. Taf. IV Fig. 2) haben kaum mehr als 12 mm Durchmesser. Die Streckung des Receptaculums ging in dem einzig beobachteten Falle verhältnissmässig langsam vor sich. Nachdem die Volva am Morgen des 2. November geplatzt war, streckte sich der obere Theil des Receptaculums zuerst und war bis zum Abend völlig entwickelt. Erst im Laufe der folgenden Nacht streckte sich der untere röhrige Theil. Der Streckungsvorgang vollzieht sich auch hier, wie bei allen sicher beobachteten Clathreen in der Richtung von oben nach unten.

Die im humosen Boden in der für die Phalloideen charakteristischen Weise verlaufenden Mycelien sind weiss, und der Kleinheit des Pilzes entsprechend sehr feinfädig. Mehr als $^1/_2$ mm Stärke wurde nicht beobachtet. Sie gleichen, von den geringeren Maassen und der weissen Farbe abgesehen, den für Clathrus chysomycelinus beschriebenen vollkommen, insbesondere auch in dem Fehlen der Schnallen, dem reichlichen Besitz von Krystallen

und auch von jenen glänzend lichtbrechenden schlauchartigen Zellen, welche auf Seite 24 für den Clathrus erwähnt wurden.

In den jüngsten Entwickelungszuständen des Pilzes lassen sich wie bei Clathrus: Rinde, Zwischengeflecht (*A*) und Centralstrang unterscheiden. Während aber bei Clathrus dort die alsbald auftretenden Verzweigungen des Centralstranges runde Bündel sind, welche den später durch das Receptaculumgitter bezeichneten Maschen an Zahl und Anordnung entsprechen, so sind es hier drei (oder vier, vielleicht in Ausnahmefällen noch mehr oder weniger) senkrechte, im Centralstrange selbst als in einer gemeinsamen Kante zusammenstossende Platten oder Wände, welche den ganzen Raum des Eies in drei oder vier gleiche Räume theilen. Wir finden also in der Reihe von Protubera über Clathrus nach Colus hin ein stetes Zurückgehen der Centralstrangzweige an Zahl. Die nach aussen gerichteten Theile dieser Platten nehmen alsbald an Dicke zu und vergallerten; sie bilden die Anlage der Volvagallerte. Die Figur 13 Taf. VII zeigt einen Querschnitt durch ein junges Ei in diesem Zustande. In seinem alleruntersten, in jungen Eiern natürlich sehr kleinen Theile, bleibt der Centralstrang unverzweigt.

Bei φ (Fig. 13), der Stelle, welche der mit demselben Buchstaben früher bezeichneten Stelle der Clathrusformen entspricht (vergl. Tafel VI, Fig. 9), entsteht die erste Anlage des Hymeniums, ihr gegenüber der erste Receptaculumknäuel, welcher in der folgenden Figur 14 schon deutlich sichtbar erscheint (α).

Dieser zuerst angelegte Receptaculumknäuel entspricht der grossen, inneren, röhrenförmigen Kammer des fertigen Receptaculumastes. In der weiteren Ausdehnung der Volva, der Zusammenpressung des Zwischengeflechts bis zu schmalen, die Volva durchsetzenden Platten (*Pl* Fig. 14) und in der allmähligen Ausbildung der Gleba zeigt der Pilz ein im wesentlichen gleiches Verhalten wie Clathrus chrysomycelinus und auch wie die erste von Fischer genau untersuchte Clathreenform, der Clathrus cancellatus. In dem durch die Figur 14 dargestellten Zustande, wo

also die Vorwölbungen der Gleba, die Wulst- und Faltenbildungen schon deutlich begonnen haben, ist ausserhalb der Anlage jener ersten Kammer α noch keine weitere Anlage von Receptaculumtheilen zu bemerken. Diese letzteren, welche dem Bandstreifen an der Aussenseite und stellenweise der zweiten kleineren Kammer den Ursprung geben, entstehen, ebenso wie die Anlage des unteren röhrigen Receptaculumtheiles, erst später, wenn die Ausbildung der Gleba schon erheblich weiter fortgeschritten ist.

Die Figur 15 endlich giebt uns einen Längsschnitt durch ein nahezu reifes Ei. Da hier nur drei Receptaculumäste vorhanden waren, so kann im Längsschnitte nur einer derselben getroffen werden. Wir erkennen deutlich seinen röhrig-kammerigen Aufbau. Die Wände der Kammern sind in der gewöhnlichen Weise gefältelt. Ausserhalb der Hauptkammer erscheinen Bruchstücke von den Wänden der kleineren Kammern und Bruchstücke der Bandstreifen, welche dem Receptaculum angeheftet sind. Da diese nicht in einer meridional gerichteten Ebene verlaufen, können sie auch auf dem Längsschnitt nicht ununterbrochen zur Anschauung kommen. An der Spitze bemerkt man in der Volva eine Scheidewand, welche ungefähr die Kante anzeigt, in der die drei den Ästen entsprechenden meridionalen Zwischengeflechtswände zusammenstossen. In Wirklichkeit trifft der Schnitt nicht haarscharf diese Vereinigungskante. Aus diesem Grunde sieht es auch so aus, als ob zwischen dem Ende des im Schnitt sichtbaren Receptaculumastes und den links von jener Scheidewand erscheinenden zu einem der andern Äste gehörigen Receptaculumtheilen ein Zwischenraum α bestände. Macht man Querschnitte durch die Spitze entwickelter Eier, so überzeugt man sich indess leicht, dass die Receptaculumäste in einer ununterbrochenen, allerdings auf einen sehr kleinen Fleck begrenzten Verbindung miteinander stehen. Ein ganz genau durch jenen Vereinigungspunkt führender Längsschnitt, der indess nur bei sehr reichem

Material durch günstigen Zufall zu erlangen sein würde, müsste jene Trennung a zwischen den Receptaculumästen, die in unserer Figur auftritt, nicht zeigen. Die Gleba berührt unmittelbar die Kammerwände und dringt vielfach in die Falten derselben ein. An der entgegengesetzten Seite reicht sie bis an die innere Volvahaut, woraus hervorgeht, dass im Eizustande das Receptaculum vollständig in die Glebamasse eingebettet ist. Im unteren Theil des Eies erscheint die stark eingefaltete Wand des unteren röhrenförmigen Receptaculumtheiles, und es wird aus dieser Zeichnung ganz deutlich, dass dieselbe keinen kammerigen Aufbau besitzen kann. Macht man Querschnitte durch diesen unteren Theil des Eies, so bemerkt man, dass hier, wie es auch nicht wohl anders sein kann, die Scheidewände in der Volva fehlen. Diese endigen nach unten zu blind in der Gallerte da, wo die Anlagen der Receptaculumäste aufhören.

Die Sporen von Colus Garciae sind etwas länger als diejenigen von Clathrus chrysomycelinus, nämlich 5 μ lang. Ihre Breite ist 1—$1\frac{1}{2}$ μ. Bei vielfachem Suchen habe ich mehr als sechs Sporen nie an einer Basidie ansitzend gesehen. Indessen ist es nicht leicht, die genaue Anzahl der Sporen festzustellen, weil diese sich häufig im Präparate gegenseitig verdecken, und weil auch die sehr kleinen Basidien so dicht bei einander stehen, dass man oft im Zweifel darüber ist, zu welcher von zwei benachbarten Basidien eine Spore gehört. Starke Immersionssysteme, wie sie zu derlei Untersuchungen eigentlich nöthig sind, standen mir nicht zu Gebote. Ich möchte es daher nicht für ganz ausgeschlossen halten, dass am Ende auch hier, wie bei allen sonst beobachteten Phalloideenformen die Achtzahl der Sporen an der Basidie, wenigstens in der Anlage, die Regel bildet.

4. Laternea columnata (Bosc) Nees

(= Clathrus brasiliensis Ed. Fischer, und vielleicht gleichbedeutend mit Clathrus Berkeleyi Gerard in Litt. Ed. Fischer in Sacc. Sylloge VII, 1, 1888 S. 18 und Clathrus (Laternea) australis Spegazzini in Anales de la Sociedad cientifica Argentina T. XXIV S. 66. Getrennt zu halten von Laternea triscapa Turpin und Laternea angolensis Welwitsch und Currey.)

Laternea columnata wurde unter dem Namen Clathrus brasiliensis von Fischer 1886 als neue Art beschrieben. Er gründete die Art auf zwei in Berlin befindliche, aus Rio de Janeiro stammende Stücke, welche er eingehend beschrieb. Die a. a. O. veröffentlichten Abbildungen sind ausgezeichnet charakteristisch und lassen nebst der ausführlichen Beschreibung keinen Zweifel bestehen, dass die von mir bei Blumenau zu verschiedenen Malen in grosser Anzahl beobachtete Form mit dem Fischerschen Clathrus brasiliensis gleichbedeutend ist. Ausser den oben erwähnten Abbildungen gab Fischer 1890 (Taf. II, Fig. 8) noch ein Bild eines fertigen Fruchtkörpers, den er aus Blumenau von Dr. Fritz Müller erhalten hatte. Dieses Bild ist insofern sehr wertvoll, als es uns den Ansatz der Gleba am reifen Fruchtkörper in der charakteristischen Form darstellt. Die Gleba nämlich bleibt bei dieser Form im scharfen Gegensatze zu Clathrus cancellatus oder chrysomycelinus in einer Masse vereinigt und wird, wenn das Receptaculum sich streckt, emporgehoben, sodass sie im Innern der Laterne an der Spitze festgeheftet erscheint. Der auf dieser Fischerschen Figur dargestellte Fruchtkörper ist durch die Aufbewahrung in Alkohol etwas zusammengeschrumpft. Nimmt man zu jener Abbildung nun die nach frischen Exemplaren hergestellten Photographien (Tafel II, Fig. 3 u. 4 dieses Heftes) hinzu, so wird man sich von der äusseren Erscheinung unseres Pilzes ein genügend genaues Bild machen können.

Fischer hob in seiner Abhandlung 1886 die alte Gattung Laternea auf, und vereinigte ihre Formen mit denen von Clathrus. Man verstand unter Laternea diejenigen Clathreen, welche verhältnissmässig wenige, unverzweigt aus der Volva aufsteigende und nur an der Spitze verbundene Receptaculumäste besassen, unter Clathrus dagegen (von dem für uns nicht in Betracht kommenden Ileodictyon abgesehen) — dem Namen entsprechend — die mit einem gitterigen Receptaculum versehenen. Es giebt nun im Ganzen sechs Laterneaformen in der Litteratur, nämlich:

1. Laternea triscapa Turpin (Dictionnaire des sciences naturelles, T. 25, 1822;

2. Laternea columnata, Nees in Nees u. Henry, System der Pilze (2. Abth. bearb. von Th. Bail 1858) = Clathrus columnatus Bosc, Magazin der naturforschenden Freunde, Berlin, Jahrg. V (1811);

3. Laternea angolensis, Welwitsch und Currey, Transactions Linnean Society of London, Vol. XXVI (1870);

4. Laternea pusilla, Berk. u. Curt in Journ. Linn. Society Botany X 1869.

Zu diesen gesellte sich 1886

5. Fischers Clathrus brasiliensis und endlich gehörte hierher

6. Clathrus (Laternea) australis Spegazzini.

Bei seiner Bearbeitung der Phalloideen für Saccardos Sylloge fungorum (1888) vereinigte nun Fischer, m. E. mit Recht, seinen Clathrus brasiliensis mit der unter Nr. 2 aufgeführten Laternea columnata, und gab für diese Form eine Diagnose, welche durch die hier mitzutheilenden Beobachtungen im wesentlichen bestätigt, nur in Einzelheiten erweitert wird; 1890 jedoch führte er alle die angegebenen Laterneaformen als Varietäten einer und derselben Art, Clathrus cancellatus an. Die am längsten bekannte Clathree, der europäische Clathrus cancellatus bildete nun nur noch eine „forma typica" der zu gewaltigem Umfange erweiterten Art: Clathrus cancellatus.

Mit dieser letzten Auffassung nun kann ich mich nicht ein-

verstanden erklären. Es liesse sich ja wohl rechtfertigen, alle bekannten Clathreen in eine Gattung Clathrus zusammenzufassen, wie Fischer schon einmal andeutete (1890, Seite 49), denn mehr oder weniger deutlich ist der verwandtschaftliche Zusammenhang aller ersichtlich. Was aber hätten wir damit gewonnen? Eine sehr grosse Gattung mit vielen Arten, die sich in eine fortlaufende Reihe jedenfalls nicht ordnen lassen. Gattungs- und Artabgrenzung dient aber doch wesentlich praktischen Bedürfnissen, sie ist nothwendig zur gegenseitigen Verständigung. Die Einfachheit der Verständigung würde aber durch eine einzige Gattung Clathrus für alle Clathreen nicht gefördert werden. Das Maass der Unterschiede, welches nöthig ist, um eine Formengruppe zur Art oder zur Gattung zu erheben, ist ein ganz unbestimmtes, und wird durch Willkür zumeist bestimmt. Aber auch die Menge und die Verschiedenheit der jeweilen bekannten Formen haben bestimmenden Einfluss auf jenes Maass. Schaffen wir nun Arten, wie Fischers erweiterten Clathrus cancellatus, welche wir in so und so viele, bei Fischer 6 verschiedene „Formen“ theilen, so erschweren wir die Verständigung aufs neue, ohne irgend welchen Nutzen. Jedermann weiss, dass das Maass der Verschiedenheiten zwischen je zwei nächst verwandten Arten einer und derselben Gattung sehr verschieden gross sein kann, und durch die Bildung von Untergattungen hat man dem Gefühl hierfür oftmals Ausdruck gegeben. Ich meine, dass der Fischersche Clathrus cancellatus (1890) nothwendig wieder aufgelöst werden muss, und dass man die nur amerikanischen und afrikanischen Laterneaformen von dem europäischen Clathrus cancellatus trennen muss. Ob es nun freilich besser ist, die alte Gattung Laternea wieder anzunehmen, oder die darunter begriffenen Formen in die Gattung Clathrus zu stellen, das ist eine Frage, die dem persönlichen Empfinden zu lösen überlassen bleibt. Ich bin für Beibehaltung der Laternea, weil die Gattung einmal besteht, und kein zwingender Grund zu ihrer Auflösung

mir vorhanden zu sein scheint. Denn wenn wir die Unterschiede betrachten, durch welche die anerkannten Gattungen Simblum und Colus, Colus und Lysurus, Lysurus und Anthurus, ja Ithyphallus und Dictyophora getrennt werden, so ist nicht einzusehen, warum wir sie so viel höher schätzen wollen, als die zwischen Laternea und Clathrus, dass eine Vereinigung der beiden letzteren nothwendig wird. Clathrus hat ein der kugligen Form angenähertes gittriges Receptaculum, bei dem die Gleba entweder die Receptaculumäste von der Innenseite bedeckt, oder aber den Ecken der Netzmaschen in einzelnen Portionen ansitzt, Laternea dagegen hat aufrecht stehende, nur an der Spitze verbundene Receptaculumäste, ausnahmsweise nur hier und da eine gittrige Verbindung der Aeste; vor allem aber ist hier die Gleba in einer Masse an der Spitze des Receptaculums im Innern der Laterne vereinigt. Ueber den Werth der bisher geltenden Abgrenzungen innerhalb der Laterneaformen werden wir besser am Schlusse der Betrachtung der Laternea columnata zu urtheilen im Stande sein.

Dieser Pilz war bei Blumenau, vielleicht nächst der wunderbaren Dictyophora die häufigste Phalloideenform, und aus seiner schon frühen und häufig wiederholten Erwähnung in der Litteratur darf man wohl schliessen, dass er auch sonst in Amerika verhältnissmässig häufig sich findet. Er wurde mir im Laufe der Jahre an 7 verschiedenen Standorten in der Umgebung Blumenaus bekannt. Zuerst beobachtete ich ihn im Januar 1891 auf einer Maispflanzung bei meinem Onkel, Herrn August Müller, der mich freundlicherweise auf das Vorkommen aufmerksam machte. Hier fanden sich die zahlreichen Laterneaeier und Fruchtkörper fast ausschliesslich in den Hacklöchern vor, welche zur Aufnahme der Maiskörner im August angefertigt, und dann mit Pferde- und Kuhmist gedüngt worden waren. Dieser Fund machte es ausserordentlich wahrscheinlich, dass im besonderen Falle die Ausbildung der den Fruchtkörper tragenden

Mycelstränge in der Zeit von 4—5 Monaten längstens stattgefunden hatte, da früher etwa vorhandene Stränge durch das Hacken und Bearbeiten der Löcher wohl zerstört worden sein dürften. Die hier erwachsenen Fruchtkörper erreichten in keinem Falle mehr als 4—5 cm Höhe. Einer derselben mit bereits abgetropfter Gleba ist in Figur 4 (Taf. II) wiedergegeben. Der grössere, gleich dem vorigen mit vier Bügeln und ausnahmsweise mit einer Querverbindung zweier derselben versehene (Fig. 3), ist unter dem auf niedrigen Pfeilern stehenden Wohnhause des Herrn Lehrer Härtel zu Blumenau im März 1893 gefunden worden. Aber auch mitten im Walde an tief schattigen Stellen wurde der Pilz angetroffen.

Die reinweissen Mycelien bilden im Boden Stränge der gewöhnlichen Art, welche auf weite Strecken leicht freigelegt werden können. Die Stränge sind mittelstark und erreichen wohl selten über $1^1/_2$ mm Durchmesser. Sie sind mit Kalkoxalat reichlich inkrustirt. Die nur dünne Rinde zeigt deutlich pseudoparenchymatischen Bau, bei dem die Entstehung aus einzelnen Fäden schon nicht mehr überall deutlich erkennbar bleibt. Die vergallerteten Hyphen des Innern werden bis 6 μ stark, sie zeigen gedrehten, verwirrten, im wesentlichen längsgerichteten Verlauf Längsgestreckte Hohlräume zwischen den Gallertscheiden der Fäden finden sich auch hier, nur sind sie enger und viel weniger deutlich, als z. B. bei Protubera. Jene schlauchartigen Zellen aber mit stärker lichtbrechendem Inhalt, die bei den früheren Formen vorkamen, fand ich hier nie. Ich hielt eine von Mycel durchzogene Scholle lehmigen Bodens mehrere Monate unter feuchter Glocke im Zimmer. Das Mycel blieb kräftig und wuchs auch weiter. An den Enden der abgerissenen Stränge starrten dichte feine Mycelbüschel in die Luft, und junge Stranganlagen bildeten sich auf der feuchten Lehmoberfläche. Schliesslich war die ganze Erdscholle von Clathrusmycel dicht überzogen und ich durchmusterte dasselbe oft, in der Meinung, dass, wenn sekundäre

Fruchtformen dem Pilze zukämen, sie an so üppig wuchernden Mycelien doch auftreten müssten. Allein nie fand sich die geringste Spur irgendwelcher derartiger Bildungen. Überall waren die reich septirten schnallenlosen Fäden mit Krystallen dicht besetzt. Auch Objektträgerkulturen, welche sich aus abgezupften reinen Mycelflöckchen leicht herleiten lassen, beobachtete ich wochenlang ohne anderes Ergebniss; Fadenbrücken werden häufig gebildet.

Die grauweissen Eier erreichen im Verhältniss zu der geringen Höhe der fertigen Fruchtkörper eine bedeutende Grösse, nämlich bis zu 3 cm Durchmesser. Kurz vor dem Aufbrechen bemerkt man am oberen Ende eine unter dem Einfluss der drängenden Receptaculumäste entstehende schwache Zuspitzung. Auf dem Ei zeichnen sich, den Scheidewänden der Volva und demgemäss auch den Receptaculumästen entsprechend, meist deutlich 3 bis 4 meridional verlaufende Linien ab, und in diesen erfolgt sehr häufig, aber nicht immer, das Aufplatzen der Volva. In dem von Fischer 1886 beschriebenen Falle ist die Volva, den drei dort vorhandenen Bügeln des Receptaculums entsprechend, regelmässig dreiklappig aufgerissen; derartige Fälle sind mir auch vorgekommen. Viel häufiger aber beobachtete ich ganz unregelmässig in Fetzen zerrissene Volva. Eine solche unregelmässig zerrissene Volva zeigen auch der von Fischer abgebildete Fall (1890 Fig. 8) und unsere beiden Figuren.

Im Innern der aufgerissenen Volva beobachtete und beschrieb Fischer 1886, Fig. 7, am Grunde eines jeden der dort regelmässig gebildeten, durch Aufreissen in den Näthen entstandenen Lappen eine wulstige Erhabenheit, die nach unten, nach dem Grunde der Eier sich in eine erhabene Leiste fortsetzte. Er sagt darüber: (1886, S. 69) „Diese Wülste bezeichnen höchst wahrscheinlich die Stellen welche im Jugendzustande zwischen den 3 Aesten des Receptaculums lagen, woraus dann weiter zu entnehmen wäre, dass wie bei Cl. cancellatus in der Jugend die Zwischenräume zwischen den Receptaculumästen sehr schmale gewesen sein müssen.“ Beide

Vermuthungen kann ich auf Grund der Untersuchungen zahlreicher Eier bestätigen.

Aus der geplatzten Volva erhebt sich das in allen von mir beobachteten Fällen hell-fleischrothe Receptaculum (lachsfarben). Die Farbe nimmt nach unten zu an Stärke ab. Den Streckungsvorgang selbst beobachtete ich mehrmals. Ein am 17. Januar 1891 um $^1/_2$8 Uhr morgens geplatztes Ei begann sehr langsam das Receptaculum, welches drei Bügel besass, herauszuschieben. Bis 9 Uhr war nur erst eine Erhöhung des ganzen Gebildes um 1 cm eingetreten. An dem einen der erscheinenden Receptaculumäste brachte ich jetzt 6, je 1 mm voneinander entfernte Tuschestriche an, deren unterster mit dem Rande der Volva gerade abschnitt. Dieser Strich war um 10 Uhr 4 mm, um 11 Uhr 8 mm über den Rand der Volva gerückt, während die andern Striche ihren Abstand von einander nicht geändert hatten. Wieder bezeichnete ich den mit der Volva abschneidenden Punkt des Receptaculums mit einem Strich, der nun also 8 mm von dem nächst oberen Abstand hatte. Diese Entfernung von 8 mm schrumpfte bei dem weiteren Streckungsvorgange bis 12 Uhr auf 7 mm zusammen, während der vordem mit der Volva gleichhohe Punkt um 10 mm über den Rand der Volva gehoben wurde. Von da an verlangsamte sich der Streckungsvorgang und bis zu seiner Beendigung um 2 Uhr trat nur noch eine Verlängerung um 4 mm ein. In ähnlicher Weise verliefen mehrere andere genau beobachtete Streckungsvorgänge. Der auf dem Bilde Tafel, II Fig. 3, dargestellte Fruchtkörper z. B., der am 23. März 1893 Abends um $^1/_2$8 Uhr aufplatzte, hatte am nächsten Tage Morgens $^1/_2$7 Uhr im ganzen 5 cm Höhe, während das ungeöffnete Ei bereits 3 cm gehabt hatte. Die Streckung war erst gegen 11 Uhr Vorm. beendet, wo die Gesammthöhe von 7 cm erreicht war. Stets ging die Streckung in der Richtung von oben nach unten vor sich; an eine bestimmte Tageszeit scheint das Aufplatzen der Fruchtkörper nicht gebunden zu sein.

Bemerkenswerth und wichtig ist die eben erwähnte, scheinbare Verkürzung jener Strecke des Receptaculumastes, welche von 10—11 Uhr von 8 auf 7 mm zurückging. Wir werden auf diese Thatsache noch zurückzukommen haben.

Die Gleba von der gewöhnlich schmutzig braungrünen Farbe sitzt am reifen Fruchtkörper, wie erwähnt, stets dicht unter der Spitze, festgeklemmt zwischen die Aeste des Receptaculums. Sie wird sehr schnell flüssig und tropft ab in die becherartig geöffnete Volva, in der ich häufig kleine schwarze Käfer zwischen der Sporenflüssigkeit umherkriechen sah.*) Der Geruch der zerfliessenden Gewebe ist mässig stark und sehr charakteristisch. Im ersten Augenblick erscheint er fast angenehm, ein säuerlicher Fruchtgeruch, aber schon im nächsten Moment mischt sich etwas ekelhaft betäubendes hinein, und man zuckt unwillkürlich zurück.

Weitaus die meisten Fruchtkörper wurden in der heissen Jahreszeit und zwar vom Januar bis zum März gefunden. Indessen kommen vereinzelte Fruchtkörper während des ganzen Jahres bestimmt vor.

Die Gestaltung des Receptaculums schwankt innerhalb ziemlich weiter Grenzen. Die Laterne kann nämlich aus zwei, drei, vier oder fünf Bügeln gebildet sein. Man hatte früher die Anzahl der Bügel zur Artunterscheidung benutzt; so trennt z. B. Fries im Systema mycologicum die Laternea triscapa Turp. von der columnata Bosc lediglich durch den Umstand, dass die erstere 3, die letztere 4 Bügel besitzt. Ich fand nun an ein und demselben Mycelstrange, noch nicht eine Spanne von einander entfernt, die dreibügelige und die vierbügelige Form vereint, und an demselben Standorte kamen auch zwei- und fünfbügelige Formen vor, die offenbar auf eben dasselbe Mycel ihren Ursprung zurückleiteten. Fischer hatte schon erkannt, dass Artabgrenzung auf

---

*) Nach gütiger Mittheilung des Herrn Geheimraths Professor Dr. Möbius gehören diese Käfer zu zwei Arten, nämlich: 1) Omalodes foveola Er. und 2) Camptodes sp.

Grund der Anzahl der Bügel unstatthaft sei, und hatte die früheren derart begründeten Arten als Formen von Clathrus cancellatus aufgeführt. Es ist nun klar, dass auch nicht einmal diese Formen gesondert bestehen bleiben können, wenn sie, wie der oben erwähnte Fund beweist, an demselben Mycel, also an einer und derselben Pflanze zusammen auftreten können. Mit Berücksichtigung dieser nun festgestellten Thatsache können wir m. E., solange als nicht neue Untersuchungen wesentlich andere Hülfsmittel der Unterscheidung heranbringen, die Fischerschen Formen des Clathrus cancellatus, nämlich: a) Berkeleyi, z. Th. b) brasiliensis, c) columnatus, d) australis sämmtlich in der einen Art Clathrus columnatus (Bosc) Nees vereinigen. Die Artbeschreibung ist nur dahin zu erweitern, dass die Gestalt des Receptaculums mit zwei bis fünf Bügeln wechselt. Ohne neue Unterscheidungsmerkmale hat es nicht einmal Berechtigung, die mit verschiedener Bügelanzahl versehenen Stücke als getrennte Formen aufzuführen.

Ebensowenig aber, wie es angängig ist, die verschiedene Anzahl der Bügel zur Trennung der Formen zu benutzen, ebensowenig kann die gleiche Anzahl der Bügel und ähnliche Gestalt des Receptaculums als genügender Grund gelten, die alte Laternea triscapa Turpin mit Clathrus brasiliensis Ed. Fischer, oder die Laternea angolensis Welwitsch und Currey mit Clathrus columnatus Bosc zu je einer Form zu vereinigen, wie es Fischer gethan hat. In der demnächst zu besprechenden neuen Gattung Blumenavia werden wir eine Clathree kennen lernen, welche in der allgemeinen Ausgestaltung des Receptaculums mit unserer Laternea columnata völlig übereinstimmt, und welche dennoch wegen anderer Eigenthümlichkeiten eine ganz selbstständige Stellung einnimmt. Die Abbildung der Laternea triscapa Turpin im Dict. des sciences nat. T. 25 S. 248 weicht durch ihre zarten, nach oben dünner werdenden Bügel, und die rothe Farbe der Gleba so erheblich ab, dass sie als selbstständige Art neben Laternea columnata vorläufig betrachtet werden muss. Auch Laternea angolensis Wel-

witsch und Currey, die in den Transactions of Linn. Soc. XXVI Tab. 17 abgebildet ist, besitzt nach oben starkverdünnte Aeste, welche gleichsam aus aufgeblasenen Kammern bestehen. Dies ist nie bei Laternea columnata der Fall. Ausserdem scheint letztere auf Amerika beschränkt zu sein, und der weit entlegene afrikanische Fundort der Laternea angolensis macht es wahrscheinlich, dass wir hier eine seit langer Zeit auf selbstständigem Wege der Entwickelung vorgeschrittene und zweckmässig von Laternea columnata zu trennende Art vor uns haben.

Wir kämen dann zu folgenden Aenderungen in der Bezeichnung der von Fischer unter Clathrus cancellatus vereinigten Formen:

Clathrus cancellatus Ed. Fischer 1890 hat sechs Formen:

a. Berkeleyi, darunter:	
1. Laternea pusilla Berk. et Curt. u. Clathrus Berkeleyi Gerard in litt. Ed. Fischer in Sacc. Sylloge VII. S. 18	= Laternea pusilla Berk. et Curt. (?)
2. eine zweibügelige Form aus Blumenau	= Laternea columnata (Bosc) Nees
b. brasiliensis	= Laternea columnata (Bosc) Nees
hierunter ist einbegriffen: Laternea triscapa Turpin	= Laternea triscapa Turpin
c. columnatus	= Laternea columnata (Bosc) Nees
hierunter ist einbegriffen: Laternea angolensis Welwitsch u. Currey	= Laternea angolensis Welwitsch u. Currey
d. australis	= Laternea columnata (Bosc) Nees
e. Fayodi f. typica	= Clathrus cancellatus Tournefort.

Soweit meine Erfahrungen über Laternea columnata reichen, so sind die Stücke mit drei oder vier Bügeln die bei weitem häufigsten. Die zwei- und die fünfbügelige Ausbildung kam nur je einmal vor. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die Anzahl der Bügel in einem bestimmten Gebiete auch eine grosse Beständigkeit erreichen kann. Hierauf lässt vielleicht die Bemerkung von Bosc schliessen, welcher über Laternea columnata sagt (Magaz. d. Ges. naturf. Freunde. Berlin V. 1811 S. 85): „Cette espèce a

les plus grands rapports avec le Clathre grillé par sa substance et sa couleur, mais en diffère beaucoup par sa forme qui est constante ainsi que je m'en suis assuré sur plus de cent individus.“ Meines Erachtens braucht man aber aus diesen Worten noch nicht mit Nothwendigkeit herauszulesen, dass stets vier Bügel, wie auf der Abbildung, und nicht auch mitunter drei vorhanden gewesen wären. Die Constanz des Unterschiedes gegen Cl. cancellatus, auf welche jene Aeusserung den grössten Werth legt, würde dadurch nicht beeinträchtigt worden sein.

Sind drei Bügel vorhanden, so vereinigen sie sich meist in einem Punkte, wie in der Fischerschen Abbildung 1890, Fig. 8. Sind vier vorhanden, so sind sie fast ausnahmslos in der durch Fig. 4, Taf. II dieses Heftes erläuterten Weise verbunden. Je zwei Bügel nämlich treten zusammen und ihre Vereinigungspunkte stehen durch eine kurze Brücke in Verbindung. Der Fall der Figur 3, wo zwei Bügel in der Mitte ihrer Erstreckung durch einen Querbalken verbunden sind, ist ein einmal beobachteter Ausnahmefall, der vielleicht als Rückschlag aufzufassen ist, da es scheint, dass die Laterneaformen von gittrigen Formen abstammen (vergl. die Schlussbetrachtung). Sehr häufig ist ein anderer Fall zu beobachten, wo von vier aufstrebenden Receptaculumästen zwei sich schon in halber Höhe zu einem vereinigen, sodass an der Spitze nur drei Bügel in Verbindung treten. Diesen Fall erläutert das Bild der Blumenavia (Taf. III, Fig. 2), eines Pilzes, der, wie ich schon erwähnte, in der Ausgestaltung des Receptaculums mit Laternea columnata die grösste Uebereinstimmung aufweist.

Bei aller Verschiedenheit in der Gestaltung war aber allen beobachteten Exemplaren doch mancherlei stets gemeinsam. Zunächst enden die Receptaculumäste stets unten frei und einzeln in der Volva. Stets findet sich eine Rückenfurche an den Aesten, welche, wie ein Vergleich der vorhandenen Abbildungen lehrt, bald breiter, bald schmäler, tiefer oder flacher, bisweilen auf den oberen Theil fast allein beschränkt sein kann. Der Querschnitt der

Aeste ist stets vielkammerig. In der Figur 17 Taf. VII habe ich einen solchen Querschnitt durch einen Receptaculumast eines noch nicht reifen Eies dargestellt, in dem aber die einzelnen Kammern bereits deutlich erkennbar sind. Der Querschnitt der Aeste ist im wesentlichen stets dreieckig stumpf, an den stärksten Stellen bisweilen trapezförmig. Die nach innen zu liegende Receptaculumkammer, die erstangelegte, ist stets die grösste, oft unregelmässig gestaltet. Die Kammerwände sind auch bei völlig gestrecktem Receptaculum nie völlig geglättet, sondern immer noch gefältelt, innen eine grobrunzelige, aussen eine feinrunzelige Querfältelung herbeiführend, mit häufigen, kleinen, unregelmässig auftretenden Löchern in den Wänden. Endlich ist der Geruch stets derselbe charakteristische, und soweit man aus den bisherigen Angaben der Literatur behaupten darf, von dem des Clathrus cancellatus weit abweichend.

Die allmähliche Entwickelung der Fruchtkörper im Ei konnte ich an reichlichem Material von sehr jungen Zuständen an verfolgen. Macht man Querschnitte durch entsprechende jüngste Eier, so ergeben sich Bilder, welche in nichts von dem oben für Colus Garciae gegebenen (Tafel VII, Fig. 13) unterschieden sind. Der Centralstrang verzweigt sich auch hier in drei oder vier senkrecht stehende, in ihm selbst als Kante zusammenstossende Platten, diese Platten vergallerten und ihre stark sich verdickenden äusseren Enden geben der Volvagallerte den Ursprung, während sie gleichzeitig das zwischen den Platten befindliche Zwischengeflecht zusammendrücken. In der Scheitellinie der von den Centralstrangverzweigungen gebildeten Flächenwinkel, und zwar zuerst im oberen Theile, entsteht die nach aussen weisende Hyphenpallisade, welche zum Hymenium zu werden bestimmt ist. Von dort nun, und von den angrenzenden Theilen der Centralstrangplatten erheben sich weiterhin die Tramawülste. Gegenüber, in meridianen Streifen, entstehen als innerer Abschluss des Zwischengeflechts die Receptaculum-Anlagen.

Für ein vorgerückteres Stadium hat nun Ed. Fischer 1890 Taf. II, Fig. 9 ein Querschnittsbild gegeben, welches nach einem in Blumenau gefundenen, von Herrn Dr. Fritz Müller gesammelten Ei angefertigt ist. Aus jenem Bilde ist ersichtlich, was jede Untersuchung bestätigte, dass die innersten Kammern der Receptaculumäste zuerst angelegt werden, und die grössten sind. Zur Beurtheilung der Verhältnisse in dem heranreifenden Ei betrachten wir den Querschnitt eines Receptaculumastes, Fig. 17, und ferner vergleichsweise den Längsschnitt von Colus Garciae (Fig. 15). In einem entsprechenden Längsschnitte von unserer Laternea würden wir folgende Verschiedenheiten antreffen. Der Länge nach durchschnitten, fast halbkreisförmig eingekrümmt, würde der Receptaculumast erscheinen; oben am Scheitel am stärksten, und nach unten ganz allmählich wenig an Stärke abnehmend. Unten endet er frei und steht nicht mit dem Grunde des Nachbarastes in Verbindung, obwohl beide dicht bei einander liegen. Der Längsschnitt zeigt nebeneinander so viele Kammern, wie sich aus dem Querschnitt (Fig. 17) entnehmen lässt. Die Kammerwände sind überall sehr stark eingefaltet. Am auffälligsten tritt dies bei den inneren grössten Zellen in die Erscheinung. Diese letzteren sind langgestreckt, bisweilen, selbst in dem zusammengepressten Zustande drei- bis viermal so lang als breit. Je kleiner die Zellen nach aussen werden, um so kürzer werden sie auch, um so mehr nähern sie sich der isodiametrischen Form. Dabei kann natürlich von einer Einfaltung der Wände nur noch in viel geringerem Grade die Rede sein.

Die Gleba tritt nur in dem oberen Drittel, höchstens in der oberen Hälfte mit dem Receptaculum in innige wirkliche Berührung. Sie füllt zwar im Eizustande den Raum zwischen den Aesten bis zum Grunde fast vollständig aus, aber bei genauerem Zusehen finden wir im unteren Theil einen schmalen, deutlichen Zwischenraum zwischen Gleba und Receptaculum. Die Stellen der engen Berührung beider sind diejenigen, an welchen im

jungen Ei zuerst die Anlage der ersten Glebakammer gegenüber der ersten Receptaculumanlage bemerkt wird. Beim Wachsthum des Eies, welches Hand in Hand geht mit einer Verlängerung der allmählich zu schmalen Platten sich umbildenden Centralstrangzweige, vergrössern sich die Glebakammern sackartig nach innen und nach unten und der entstehende freie Raum wird Schritt für Schritt ausgefüllt von den aus den Centralstrangzweigen hervorsprossenden und sich verzweigenden Tramawülsten und -platten. So aber, wie nach der ersten Receptaculumkammer im Anschluss an diese nach aussen weitere Kammern angelegt werden, bis die Dicke des fertigen Receptaculums erreicht ist, so geht auch die Receptaculumanlage nachträglich noch nach unten zu weiter vorwärts. Sie erfolgt in dem Grundgewebe des Eies, demselben, aus welchem der Centralstrang sich herausbildete, dem Grundgewebe, welches ebenfalls alle freien Stellen im Ei ausfüllend weiter wächst, wenn das Ei sich vergrössert. Eine kelchartige Zone des Grundgewebes nun in der unteren Hälfte des Eies ist es, in der die unteren Theile des Receptaculums allmählich ausgebildet werden. Diese Zone wird aber dadurch nicht vollständig verzehrt, sondern es bleibt eine Schicht als innere Umkleidung und zur Trennung der Receptaculumäste von einander erhalten. Diese steht wieder mit dem Centralstrange am Grunde des Eies in natürlichem Zusammenhang, und dass sie wesensgleich mit dem Centralstrange ist, geht daraus hervor, dass auch von ihr Tramawülste sich erheben. Diese Tramawülste wachsen in den entstehenden freien Raum und nehmen, da sie sich gegenseitig drängen, eine nach oben gehende, im wesentlichen senkrechte Richtung an. Sie zeigen alle mehr oder weniger genau nach dem Punkte hin, an welchem die unterste unmittelbare Berührungsstelle von Gleba und Receptaculum liegt, nach der untersten Stelle der ersten Anlagen beider. In jedem reifen oder nahezu reifen Ei ist die Richtung der Tramawülste in der untersten Hälfte eine im wesentlichen senkrecht nach oben weisende.

Wir sehen also, dass die Anheftung der Gleba in einer Masse im oberen Theile des Receptaculums bei Laternea in der morphologischen Entwickelung genau so nothwendig begründet ist, wie früher die Vertheilung in einzelne Häufchen und deren Anheftung an den Ecken der Netzmaschen bei Clathrus chrysomycelinus es war.

Für die richtige Beurtheilung des Streckungsvorganges ist es erforderlich, die Lage des Receptaculums im reifen Ei mit dem fertigen Zustande vergleichend zu betrachten. Die Eier haben annähernd runde Gestalt, die Receptaculumäste sind ungefähr halbkreisförmig zusammengebogen. Im entwickelten Zustande stehen sie dagegen fast gerade aufrecht. Der Unterschied in der Höhe des Gebildes ist kein sehr beträchtlicher. Aus einem Ei von $2^1/_2$ cm Durchmesser geht ein Fruchtkörper von 4, höchstens 5 cm Höhe hervor. Wir sehen unschwer ein, dass die inneren Theile der ziemlich dicken Receptaculumäste sich weit stärker ausdehnen müssen als die äusseren. Hierauf ist nun der Bau des Astes eingerichtet. Denn wir bemerkten schon oben, dass die inneren Receptaculumkammern die grössten sind, und dass nach aussen zu die Kammern an Grösse abnehmen. In den grösseren Kammern ist naturgemäss viel mehr Platz zum Einfalten der Wände vorhanden als in den kleineren. Bei ihnen beginnt die Streckung, und sie bewirken die Geraderichtung der vorher eingekrümmten Laternenbügel. Diese Geradereckung ist der erste Akt des Streckungsvorganges. Es kann leicht vorkommen, dass bei starker Streckung der inneren Kammerwände die äusseren kleinen Kammern mit der Streckung nicht Schritt halten, und daher zusammengedrückt werden. Auf solches Zusammendrücken ist die oben erwähnte (Seite 49) scheinbare Verkürzung im oberen Theile eines Receptaculumastes um 1 mm zurückzuführen. Ist die Geraderichtung annähernd vollendet, so hebt sich das Receptaculum in die Höhe, und diese Hebung wird ausschliesslich von dem unteren Theile, der mit der Gleba keine unmittelbare Berührung hat, besorgt. Wir haben schon

bemerkt, dass die Streckung nach unten zu fortschreitet. Die Receptaculumäste nehmen nach unten an Stärke ab, und hier fehlen vollständig die kleinsten, nach aussen zu gelegenen, fast isodiametrischen Kammern, welche eine wirksame Streckung verhindern. In dem unteren Theile der Aeste sind vielmehr alle Kammern lang, bei allen sind die Kammerwände ausgiebig eingefaltet, und so befähigt, eine wirksame Streckung herbeizuführen.

Der fertige Fruchtkörper hat nur eine kurze Lebensdauer von kaum mehr als 12 Stunden. Dann bricht gewöhnlich einer der Aeste oben dicht vor der Vereinigungsstelle ab. Die Sporen der Laternea sind 4 μ lang. Bis zu 8 Sporen kommen sicher auf der Basidie vor. Meist sieht man freilich nur weniger, sehr häufig 6 Sporen ansitzend.

5. Blumenavia rhacodes*) nov. gen.

Am 14. August 1891 fand ich nahe beim Stadtplatz Blumenau, im Walde am linken Ufer des Itajahy, auf der sogenannten scharfen Ecke, ein Phalloideen-Ei von grauweisser Farbe; es hatte 3 cm Durchmesser bei $3^1/_2$ cm Höhe. Es stand mitten auf einer Pikade, also auf einem jener schmalen, hauptsächlich zu Jagdzwecken freigemachten Fusssteige, die einem Menschen das Durchkommen gerade ermöglichen. Bei sorgfältigem Nachgraben wurde der 3 mm starke, weisse, ansitzende Mycelstrang aus dem humosen Boden auf etwa $^1/_2$ m Länge mit vielen Verzweigungen ausgegraben. Das Ei war, wie die Maasse andeuten, schon ein wenig zugespitzt, und das Aufplatzen durfte bald erwartet werden. Ich pflanzte es, zu Hause angelangt, alsbald in eine Schale mit feuchter Lauberde, und schon am Abend desselben Tages um 10 Uhr zeigte sich in der Volva ein schmaler Riss. An andern Morgen um $^1/_2$7 war der Pilz etwa 5 cm hoch, dann erfolgte

*) Auf der Tafel III ist rhacodes anstatt racodes zu lesen.

fast plötzlich die letzte Streckung bis zur Gesammthöhe von 11½ cm. Der Pilz, von dem ich spreche, ist auf Tafel III Fig. 1 a dargestellt in halber natürlicher Grösse. Es war ein merkwürdiges Zusammentreffen, dass an demselben Morgen des 15. August auch ein Ei von Clathrus chrysomycelinus platzte, sodass ich zwei Vertreter der Clathreen in unverletztem, frisch entwickeltem Zustande nebeneinander beobachten und auf einer photographischen Platte festhalten konnte.

Auf den ersten Blick schien der neue Pilz eine Laternea zu sein, denn vier untereinander nicht verbundene, sehr massige Säulen erhoben sich aus der Volva und vereinigten sich an der Spitze. Von der Laternea columnata indessen wich er schon auf den allerersten Blick durch die Farbe ab, welche dort immer röthlich, hier hingegen hellorange (Saccardo Chromotaxia: 29 in heller Schattirung) war. Diese Farbe hatten die Bügel von oben bis unten, doch nahm ihre Kraft nach unten zu ab, und die in der Volva steckenden Enden der Bügel waren fast weiss. Zudem war der Pilz höher als L. columnata gewöhnlich zu sein pflegte, die Aeste noch kräftiger, und besonders auffallend war eine sehr starke, fast rinnenförmige Rückenfurche, die besonders deutlich in dem Bilde Nr. 3 unserer Tafel III erkannt wird. Auch durch den Geruch war die Form vor allen anderen Phalloideen als selbstständig charakterisirt. Die sich verflüssigende Gleba verbreitet einen recht deutlichen, aber nicht besonders starken Geruch, der am besten mit dem von in Gährung übergehenden, stark zuckerhaltigen Fruchtsaft verglichen werden kann. Der Pilz duftet für den ersten Moment geradezu angenehm, setzt man sich aber der Einwirkung länger aus, so empfindet man gerade wie bei der besprochenen Laternea, je länger je mehr eine etwas ekelhafte Beimischung, welche sich schnell verstärkt, und alsdann abstossend wirkt. Ich brauche wohl kaum besonders zu betonen, wie subjektiv eine solche Geruchsschilderung ist, aber es wäre trotzdem wohl zu wünschen, dass von jeder frisch ge-

fundenen Phalloidee der Beobachter so sorgsam wie möglich den Geruch beschriebe. Denn immerhin werden die meisten Menschen im wesentlichen gleiche Empfindungen haben; unter allen Hausbewohnern und Nachbarn, die ich zur Riechprobe heranholte, war niemand, der nicht die allgemeine Bemerkung bestätigte, dass der Geruch im ersten Augenblick angenehm wäre, und erst allmählich ekelhaft wirkte.

Wie aber wird nun die Gleba von dem Receptaculum getragen. Indem wir hierauf unser Augenmerk richten, finden wir jene höchst bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit unseres Pilzes, welche ihn vor allen bekannten Formen auszeichnet, und die mich veranlasste, ihn zum Vertreter einer neuen, nach dem ersten Fundorte Blumenavia genannten Gattung zu erheben. Die Bügel sind, wie schon erwähnt, sehr kräftig; sie haben im oberen Theile einen fast scharf dreieckigen, im unteren mehr trapezförmigen Querschnitt, stellen also dreiseitige Prismen dar, welche eine Seite nach aussen, eine Kante nach innen richten, und es ist die innere Kante im unteren Theile abgestumpft. Wir finden nun die beiden äusseren Kanten jedes der Prismen besetzt mit flügelartigen, unregelmässig zerrissenen, meist aber der Hauptform nach dreieckigen Lappen, welche der Kante mit einer Seite angeheftet sind, und seitwärts abstehen ungefähr in der Ebene der äusseren Prismenfläche. Diese Lappen, welche besonders bei Fig. 1a am linken Bügel, und bei Fig. 2 am mittleren recht deutlich sind tragen auf ihrer Aussenseite die Gleba, welche von der gewöhnlichen schmutzig-grünlichen Farbe ist, und alsbald abzutropfen beginnt. Ist die Gleba abgetropft, so zeigen die papierdünnen Lappen eine runzelig skulpirte Oberfläche (vgl. die Abbildungen). Die Lappen besetzen die Kante der Receptaculumbügel von oben anfangend bis fast zum Grunde. Nur der unterste, zumal der in der Volva steckende Theil derselben, hat keine solchen Anhängsel.

Den merkwürdigen, einer kritischen Beurtheilung nicht ohne weiteres zugänglichen Bau dieses Receptaculums konnte ich an

dem einen zur Verfügung stehenden Stücke beschreibend feststellen; aber es entstand natürlich der lebhafte Wunsch, mehr Material in die Hände zu bekommen, um die Menge der hier auftauchenden Fragen einer Lösung näher bringen zu können. Meine Geduld wurde indessen auf eine harte Probe gestelllt. Obwohl ich im Verein mit meinem treuen Gehülfen, Herrn Gärtner, sofort die Fundstelle und ihre Umgebung aufs genaueste durchsuchte, vermochten wir keine weitere Spur des Pilzes aufzufinden. Auch einen neuen Standort fanden wir nicht trotz fortgesetzter Bemühungen, und schon schien es, dass ich mich mit dem einen Stücke begnügen müsste, als endlich im Februar 1893 der Pilz wieder auftrat.

Nur wenige Schritte von jener ersten Fundstelle entfernt war ein mächtiger wilder Mamãobaum zusammengebrochen (Jacaratia dodecaphylla). Bekanntlich ist der Holzkörper dieses wunderlichen Baumes so weich, dass man mit dem Taschenmesser in einer halben Stunde einen 40 cm starken Baum fällen kann, wobei nur die Rinde etwas Schwierigkeit macht, während man den Holzkörper so etwa wie harten Käse schneiden kann. Bricht ein solcher Stamm zusammen, so bietet die weiche, von Feuchtigkeit getränkte Stammmasse einen günstigen Nährboden für Pilze dar. Insbesondere siedelt sich ein Heer von Schleimpilzen alsbald dort an. An dem erwähnten Stamme nun hatte ich schon im August 1891 einen werthvollen Fund gemacht. Damals war dort eine Protobasidiomycetenform gewachsen, welche einen neuen Typus darstellte, und unsere Beurtheilung jener ganzen natürlichen Familie von Pilzen wesentlich zu beeinflussen geeignet war.*)

*) Protomerulius brasiliensis nov. gen. ist ein Pilz, der auf zerfallenen Stammresten der Jacaratia dodecaphylla angetroffen wurde, und in jedem Betracht makroskopisch als Merulius erscheint, so dass die Diagnose von Merulius auf ihn ohne weiteres angewendet werden kann. Die Farbe ist weiss, im Alter schwach schmutzig gelblich. Das Hymenium dieses Pilzes wird aber von Tremellinenbasidien gebildet, also viertheiligen rundlichen Basidien, welche aus jeder Theilzelle ein Sterigma mit einer Spore entsenden. Die

In Folge dieses Fundes hatte ich damals den ganzen Mamãostamm gründlich durchsucht, ohne von Phalloideensträngen etwas wahrzunehmen. Allmählich war nun die Verwitterung weiter vorgeschritten, nur noch die festeren Rindenplatten waren erhalten und lagen durch Humusschichten getrennt, lose über- und neben einander. Da fand Herr Gärtner am 1. Februar 1893 unter diesen Platten in weiter Erstreckung und reicher Verzweigung die dicken gelblichweissen Mycelstränge der Blumenavia und an denselben eine Anzahl von etwa 10 gut entwickelten Eiern, an denen die vor beinahe $2^1/_2$ Jahren unterbrochene Beobachtung fortgesetzt werden konnte. Die gesammte Entwickelung dieses reichen Mycelnetzes konnte nach dem oben Gesagten nicht länger als höchstens $1^1/_2$ Jahre in Anspruch genommen haben. Das Mycel durchwucherte nach allen Richtungen die humificirten Reste des Mamãobaumes und drang darüber hinaus in die Humusschicht des Erdbodens vor. Die Stränge gehörten den stärksten an, welche bei Phalloideen vorkommen. Einzelne massen über 3 mm Durchmesser. Sie sind sehr zähe, so dass man ziemliche Gewalt anwenden muss, um sie zu zerreissen. Die anatomische Untersuchung unterscheidet sie von allen sonst beobachteten Strängen. Sie besitzen eine deutlich pseudoparenchymatische Rinde, in der die Entstehung aus Hyphen nicht mehr erkennbar ist. Diese Rinde besass in einem besonders untersuchten Falle bei einem 2 mm starken Strange die Dicke von 80 μ. Innerhalb der Rinde liegt eine etwa 120 μ starke Schicht sehr enge verflochtener und verwirrter, in Gallerte eingebetteter Hyphen. Darauf folgt nach innen ein Cylinder, in welchem die

Basidien sind sehr klein, nur 7—8 μ im Durchmesser, die Sterigmen sind 7—8 μ lang, die ovalen Sporen 4—5 μ lang. Der Pilz bildet einen interessanten Beleg dafür, dass auch bei den Protobasidiomyceten die höheren Fruchtformen der Autobasidiomyceten, wenn auch seltener, zur Ausbildung kommen. In meinen nächsten Mittheilungen über brasilische Pilze werde ich ihm und manchen bemerkenswerthen Verwandten nähere Besprechung zu widmen haben.

Hyphen sehr stark vergallertet, locker verflochten und ebenfalls unregelmässig wellig, stellenweise spiralig verlaufen. Dieser Cylindermantel hatte eine Dicke von 650 μ. Im Innersten des Stranges verläuft endlich ein Markcylinder, in welchem die Hyphen deutlich parallele, nicht verwirrte Anordnung zeigen. Dieser centrale Strang, der sonst nicht beobachtet wurde, ist hier auf Längs- und Querschnitten sehr deutlich zu erkennen, er hatte im besonderen Falle 300 μ Stärke, die einzelnen Mycelfäden sind 4 μ und weniger stark. Fadenbrücken kommen vor, Schnallenzellen hingegen fehlen. Zwischen den in Gallerte gebetteten Hyphen giebt es langgestreckte, gefässartige Hohlräume, wie bei den früher beschriebenen Formen. Sie sind hier bei Blumenavia eng und nur auf dünnen Querschnitten deutlich zu erkennen, ebenso verhältnissmässig undeutlich, wie wir sie bei Laternea fanden. Die Schlauchzellen, welche wir bei Protubera (S. 14) Clathrus (S. 24) und Colus (S. 39) beschrieben haben, wurden hier so wenig, wie bei Laternea angetroffen. Die Krystallausscheidungen finden sich in der Rinde und in den äusseren Schichten des Stranges, sie sind aber verhältnissmässig wenig zahlreich, und die sonst so häufigen blasigen Zellen mit Krystallinhalt wurden hier fast ganz vermisst. Die Mycelien lassen sich auf feuchter Erde leicht weiter züchten und beobachten. Auch künstliche Kulturen leitete ich von ausgeschnittenen Mycelstrangstücken her und hielt sie über einen Monat lang. Sie wuchsen üppig, und waren der Beobachtung bis in die feinsten Verzweigungen zugänglich. Es bestätigte sich das Vorkommen der Fadenbrücken und das Fehlen der Schnallen. Doch trat niemals eine Spur einer sekundären Fruchtform in die Erscheinung.

Die kräftig entwickelten Eier hatten bis zu 42 mm Durchmesser. Es wurden mehrere Fälle gesehen, wo zwei oder drei Strangenden in die Volva eines und desselben Eies mündeten. Der Streckungsvorgang selbst konnte mehrfach beobachtet werden. Er vollzog sich in allen beobachteten Fällen in den Morgen- oder Vormittagsstunden, zweimal schon vor Sonnenaufgang beginnend.

Er erfolgte im Gegensatz zu Laternea meist schnell und war einige Male ganz ausserordentlich beschleunigt. So ging z. B. die Streckung des in natürlicher Grösse Tafel III, Fig. 2 abgebildeteten Stückes am 7. Februar 1893 morgens in der Zeit von 6—7 Uhr vor sich. Da das Ei eine Höhe von 3 cm, der fertige Pilz 9 cm hatte, so streckte sich das Receptaculum mit einer Schnelligkeit von 1 mm in der Minute, d. h., man konnte die Bewegung mit blossem Auge bei scharfem Zusehen deutlich verfolgen. In dem Falle der Fig. 3 derselben Tafel war das Zeitmaass etwas geringer. Die Streckung dauerte beinahe 2 Stunden; sie schreitet wie in den früher beschriebenen Fällen in der Richtung von oben nach unten vor.

Betrachten wir das in Figur 3 dargestellte, noch kaum fertiggestreckte Stück, so sehen wir jene bereits oben beschriebenen, flügelartigen Lappen, welche die Blumenavia kennzeichnen, der inneren Seite der prismenartigen Säulen noch mehr oder weniger anliegend. Den Raum zwischen je zwei Säulen füllt im Eizustande die zusammengepresste Glebamasse völlig aus. Während der Streckung aber, bei der die Receptaculumäste von einander weichen, scheidet sich hier in der Mitte die Glebamasse in zwei Hälften. Die Theilfläche ist schon vorher bezeichnet durch eine gallertige Platte, die entsprechende Verzweigung des Centralstranges, welche für Cl. chrysomycelinus in der Figur 11 P_1, Tafel VI im Schnitt dargestellt wurde, und gerade wie dort, bei der Reife zerfliessend, die Gleba in Portionen theilt, welche in jenem Falle an den Ecken der Netzmaschen, hier bei Blumenavia an den Flügelfortsätzen der Aeste anhaften. Gleichzeitig mit der weiteren Streckung klappen sich dann diese anfangs nach innen zeigenden Lappen nach aussen, und führen die Gleba aus dem Innenraum der Laterne ins Freie. Zur richtigen Beurteilung dieser Lappen ist es nun nothwendig, auf Eizustände zurückzugreifen. In der Figur 18 Taf. VII ist ein Querschnitt durch einen Receptaculumast in einem noch nicht völlig ausgereiften Ei dargestellt. Wir erkennen

in dem vielkammerigen Bau des Astes selbst eine deutliche Übereinstimmung mit dem für Laternea columnata beschriebenen (Fig. 17). Nur sind hier weniger Kammern vorhanden. Gerade wie dort aber liegen die grösseren Kammern nach innen zu, die kleinsten nach aussen. Während aber bei Laternea die Tramafalten mit der Gleba unmittelbar an die Kammerwände des Receptaculums heranreichen, und mit ihnen in Verbindung getreten sind, so wie bei Mutinus unter den Phalleen die Gleba an das Receptaculum sich anschliesst, so finden wir bei Blumenavia, von den äusseren Ecken des Receptaculums ausgehend, in verhältnissmässig weitem Abstande von den Kammerwänden bleibend, zwei flügelartig nach innen, parallel den inneren Seiten der Receptaculumprismen verlaufende Wände *FF*, welche den pseudoparenchymatischen Bau der Kammerwände zeigen; sie grenzen das Receptaculum von der Gleba ab, und an sie allein tritt nun die letztere unmittelbar heran, mit ihr treten die Tramawülste in unmittelbare feste Verbindung. Es erinnern diese Wände unwillkürlich an den Hut der Ithyphallus- und Dictyophoraformen, welcher in ganz ähnlicher Weise die Gleba vom Receptaculum abgrenzt. Auf diesen Vergleich werden wir nach Betrachtung der Phalleen am Schlusse der Arbeit zurückzukommen haben.

Es ist ohne weiteres aus unserem Bilde einleuchtend, dass diese Wände es sind, welche später die flügelartigen Klappen an den Kanten der Receptaculumäste bilden; es wird bei mikroskopischer Betrachtung eines Schnittes, wie der abgebildete, fernerhin auch zweifellos, dass diese Klappen als Anhängsel des Receptaculums wesensgleich mit den Kammerwänden des letzteren anzusehen sind. Sie gehen in die Kammerwände an den beiden äusseren Kanten ohne Grenze über, und besitzen genau denselben pseudoparenchymatischen Bau wie jene. Es ist auch wohl sicher, dass sie gleich jenen aus zwei gegeneinander wachsenden Pallisadenzonen ihren Ursprung herleiten, und dies spricht sich noch deutlich dadurch aus, dass sie aus zwei Lamellen zusammengesetzt

scheinen, wie es auch die Zeichnung andeutet, welche zwar an sehr vielen Stellen, jedoch nicht überall, durch herüber- und hinüberlaufende Parenchympartien in Verbindung stehen, hier und da auch einen freien Raum zwischen sich lassen. Bei Betrachtung genügend zahlreicher Schnitte finden sich auch Stellen, wo ausnahmsweise hier und da an beliebigen Stellen Kammerbildung diese Wände auf kurze Strecken verstärkt, und an den Ecken in der Nähe des Übergangs zum Receptaculum ist dies sogar ein häufiger Fall, den auch die Figur darstellt. Nach unten reichen die beiden Wände im Ei soweit, als die Gleba reicht, d. h. nahezu bis zum untern Ende der Receptaculumäste. An keiner Stelle findet eine unmittelbare Berührung von Gleba und Receptaculum statt. Die beiden Wände nun umschliessen also, parallel zu den inneren Wänden der Receptaculumäste verlaufend, einen grösseren prismatischen Raum R, ihre Kanten liegen nach innen zu dicht bei einander, berühren sich jedoch in keinem Punkt. Vielmehr bleiben sie getrennt durch eine dünne Wand gallertigen Geflechts Z, welches unmittelbar in Verbindung steht mit demjenigen, das den Raum zwischen den Wänden und dem Receptaculum ausfüllt, und welches gleichzusetzen ist dem im Innern aller Kammerhohlräume vor der völligen Ausreifung vorhandenen. Eine der Wände F_1 geht aber in der Regel noch über die innere Kante des Prismas hinaus radial weiter nach dem Mittelpunkt des Fruchtkörpers hin, ohne jedoch jemals diesen ganz zu erreichen. An ihr entlang, und weiter bis zum Centrum, finden wir die Gleba durchsetzt von einer gallertigen Wand, derselben, welche die beiden Wände in Z trennt, und diese verläuft mehr oder minder deutlich bis zum Centralstrange des Fruchtkörpers. Sie ist in ihrem Aussehen in nichts verschieden von den zu Platten gewordenen Centralstrangzweigen, welche zwischen je zwei Receptaculumästen die Gleba durchsetzen, und übernimmt, wie jene, die Aufgabe, bei ihrer Verflüssigung während des Streckungsvorganges die nothwendige Trennung der Gleba nach

rechts und links zu ermöglichen. Wenn, wie es in der Mehrzahl der Fälle zutraf, vier Bügel vorhanden sind, so würde ein reifes Ei im Querschnitt also die Anordnung der Figur 19 erkennen lassen. Durch die Gallertwände ist hier die Gleba in 8 Theile getheilt, entsprechend den 8 Reihen von Lappen an dem gestreckten Receptaculum. Die aus den Zwischengeflechtsplatten hervorgegangenen Volvascheidewände zeigen hier, wie auch sonst, den geknickten Verlauf.

Wie nun die Gallertwände entstehen, welche die Gleba hinter der Kante der Receptaculumäste zertheilen, und wie die erste Anlage der Receptaculumanhängsel entsteht, das vermag ich nicht zu sagen, da zu meinem grössten Bedauern es nicht möglich geworden ist, von dem seltenen Pilze genügend junge Zustände aufzufinden. Im allgemeinen können wir ja zweifellos die Anlage der Fruchtkörperelemente uns genau wie bei Laternea entstehend denken. Die sekundäre Frage nach der ersten Anlage der Receptaculumanhänge muss vorläufig ungelöst bleiben. Am ehesten ist vielleicht anzunehmen, dass der ganze Raum zwischen den Wänden und dem Receptaculum als eine grosse zuerst angelegte Receptaculumkammer aufzufassen ist. Auf einem Längsschnitt erkennt man, dass thatsächlich auch die beiden Flügelwände *F* gleich den Kammerwänden im Eizustande ein wenig eingefältet sind; immerhin nicht annähernd in dem Grade, wie die Wände der wirklichen Receptaculumkammern. Eben hierin liegt nun aber auch der natürliche Grund ihres Verhaltens beim Streckungsvorgange. Da die Receptaculumäste im Ei halbkreisförmig zusammengebogen sind, und da bei der Streckung die nach innen gelegenen grössten und mit den meisten Einfaltungen ihrer Wände versehenen Kammern sich am stärksten strecken, um die Geraderichtung der Bügel herbeizuführen, so ist es klar, dass die nach innen liegenden Flügelwände, welche nicht annähernd soviel Einfaltungen haben, um der Streckung folgen zu können, zerreissen müssen. An ihren äusseren Kanten, wo sie mit dem Receptaculum zusammenhängen, ist die Streckung und der damit auf sie ausgeübte Zug nur ge-

ring. Auf verhältnissmässig lange Strecken hin bleibt der Zusammenhang mit dem Receptaculum nicht gestört. Nach innen zu aber müssen sie sich bei der Aufrichtung der Aeste nothwendig aufschlitzen, und die entsprechenden Fetzen müssen annähernd die Dreieckgestalt annehmen, wie es thatsächlich der Fall ist. Das Aufklappen nach aussen ist ebenfalls die natürliche und leicht mit der Vorstellung zu begleitende Folge der Geraderichtung der früher eingekrümmten Aeste und der damit verbundenen Spannung in der Anheftungskante.

Die beobachteten voll entwickelten Pilze hatten 8½—13 cm ganze Höhe. Drei und vier Bügel an demselben Mycel wurden beobachtet. Die Verbindung der Bügel mit einander ist genau so, wie sie für Laternea columnata beschrieben wurde, worauf ich oben schon (Seite 50 u. 52) hingewiesen habe. Das Aufreissen der Volva erfolgte meist ganz unregelmässig. Doch kam auch ein Fall vor (Fig. 3, Taf. 3), wo die Volvagallertscheidewand genau zur Zerreissungslinie wurde. Erwähnenswerth ist endlich ein anderer Fall, wo die nicht genau senkrecht im Ei befindliche Fruchtkörperanlage die Volva gleichzeitig nach oben und nach unten durchstossen hatte, sodass die letztere das gestreckte Receptaculum als ein Ring in der Mitte umgab.

Die Sporen sind kaum 4 μ lang. Ich sah sie einige Male sicher zu 8 auf einer Basidie sitzend.

II.

Phalleen.

6. Aporophallus subtilis nov. gen.

Wenn wir an den Beginn der Clathreen eine Form wie Protubera Maracujá stellen konnten, welche, ob sie schon — nach der üblichen Umgrenzung der Gruppe — zu den Phalloideen noch nicht gezählt werden kann, uns den Anschluss der Clathreen an niedere, Hysterangium-artige Hymenogastreen in der überzeugendsten Weise vermittelte, so sind wir bei den Phalleen nicht in gleich günstiger Lage. Die schon mehrfach erwähnte Arbeit von Rehsteiner hat es wahrscheinlich gemacht, dass die Phalleen ebenfalls von den Hymenogastreen herzuleiten, und dass in den Hymenogaster-Arten ihre Vorläufer zu erkennen sind. Rehsteiner fand, dass die Hymeniumanlage bei Hymenogaster in den jüngsten Fruchtkörpern erfolgt in einer kugelkappenförmigen Schicht in der oberen Hälfte. Hier entsteht eine Hyphenpallisade mit nach unten und innen gerichteten Pallisadenspitzen, welche später zu Basidien werden. Von dieser Schicht aus erheben sich dann, wiederum nach unten und innen zu, Wülste, deren Wandungen sich mit der Hymeniumanlage bedecken, und die sich allmählig unregelmässig verzweigend und verbreiternd

das Labyrinth der fertigen Gleba erzeugen. Bei allen bisher untersuchten Phalleen nun entsteht das Hymenium in ähnlicher Weise. Nur ist bei allen diesen die Kugelkappenschicht am Pole durch ein Loch unterbrochen, in dem keine Pallisadenbildung erfolgt. Bei allen Phalleen erfolgt die Anlage des Hymeniums also in einer Kugelzonenfläche und die Richtung der Pallisaden, aus denen die Basidien werden, geht stets nach innen und unten. Die Bildung des Receptaculums erfolgt bei allen Phalleen in einem die senkrechte Achse des Fruchtkörpers umgebenden Cylindermantel und die Spitze des Receptaculums trifft in jene Lücke der Hymeniumanlage am Pol, welche wir eben erwähnten.

Wenn nun die Ableitung der Phalleen von Hymenogasterähnlichen Formen richtig ist — was vorläufig noch nicht über allen Zweifel sichergestellt werden kann — so erscheint es durchaus wahrscheinlich, dass niedere Phalleen könnten gefunden werden, welche jene Unterbrechung der Hymeniumanlage am Pole noch nicht besitzen, und eine solche Form ist der hier zu besprechende Aporophallus subtilis. Nur mit Widerstreben habe ich diese neue Gattung aufgestellt, denn nur ein einziges entwickeltes Exemplar des Pilzes wurde gefunden. Gerade der Umstand, dass so oft neue Phalloideen - Arten oder Gattungen auf die Kenntniss eines einzigen Exemplars begründet worden sind, hat die Systematik der Gruppe so sehr erschwert, und viel Verwirrung in der Benennung hervorgerufen. Auf verhältnissmässig wenige Individuen hin sind ja die allermeisten Phalloideen-Arten begründet. Nun ist es allmählich sicher geworden, dass gerade in dieser Gruppe das Maass individueller Abweichungen sehr gross ist, dass selten ein Stück dem andern vollkommen gleicht. Individuelle Unterschiede von Art - Unterschieden zu trennen, ist oftmals unmöglich bei einer zu beschränkten Anzahl von Einzelbeobachtungen. Ich erinnere nur daran, dass man die drei- und die vierbügelige Laternea so lange für getrennte Formen zu halten berechtigt war, bis ich sie beide an demselben Mycel-

strange ansitzend fand (s. S. 49). Findet sich also eine neue Form, welche mit einer der bekannten und beschriebenen in allen Hauptpunkten übereinstimmt, und nur in der einen oder andern Einzelheit abweicht, so wird man meist besser thun die Beschreibung der betreffenden Art etwas weiter zu fassen derart, dass die neue Form eingeordnet werden kann. Wenn aber ein Pilz, und sei es auch nur in einem einzigen Falle, beobachtet wird, der gegen alle bekannten in einem vom vergleichend morphologischen Standpunkte aus so hoch zu bewerthenden Merkmale sich abhebt, wie der Aporaphallus, so darf man ihn m. E. mit Stillschweigen nicht übergehen. Die kurze Mittheilung des Befundes möge vor allem dem Zwecke dienen, auf diese wichtige Form die Aufmerksamkeit späterer Beobachter hinzulenken.

Die Figur 24 (Taf. VIII) stellt das einzige Fundstück, im genau mittleren Längsschnitt, in anderthalbfacher natürlicher Grösse dar. Die Form gehört, wie man sieht, zu den kleinsten Phalleen. Am nächsten mag sie dem Mutinus xylogenus Mont. (vergl. Fischer 1890 S. 37) verwandt sein, bei dem aber die Unterbrechung der Glebaanlage schon vorhanden ist. Die sorgsamste Untersuchung des Aporophallus ergab, dass hier die Gleba ohne irgend welche Lücke den ganzen Hut einschliesst, dass also nicht etwa das in der Figur wiedergegebene Bild eine Folge nicht mittlerer Schnittführung war.

Die Wände des Receptaculums sind im oberen und unteren Drittel einkammerig, in der Mitte sind meist zwei Kammerlagen nebeneinander wahrnehmbar. Die äusseren Kammern sind erheblich kleiner als die inneren, das Receptaculum ist oben geschlossen. Mit den obersten Kammerwänden in unmittelbarer Verbindung stehen plattenartige pseudoparenchymatische Fortsätze, welche durch den gallertigen, verhältnissmässig dicken und nach aussen glatten Hut verlaufen. Das Gallertgewebe der Hutmasse ist ferner durchsetzt von pseudoparenchymatischen Platten, welche peripherisch verlaufen und durchaus an diejenigen erinnern, die

wir bei Ithyphallus glutinolens im Hute wiederfinden werden (s. Fig. 20, 21, Taf. VII). Diese peripherisch liegenden Platten stehen mit den vorhin erwähnten radial ausstrahlenden, und auch mit einander an vielen Stellen in Verbindung. Es ist wohl anzunehmen, dass das gesammte pseudoparenchymatische Gerüst des Hutes in ununterbrochenem Zusammenhange steht, wenngleich es auf dem Schnitt nur unterbrochen und in Stücken erscheint. Der glatten Oberfläche des Huts liegen die schmutzig braungrünen Reste der Gleba auf. Diese ist nicht mehr vollständig erhalten. Man kann über ihre ursprüngliche Dicke nichts sicheres mehr ermitteln. Das eine aber ergiebt sich sicher, dass sie den ganzen Hut ohne Unterbrechung überzieht. Die Sporen sind oval, 5 μ lang, 2—3 μ breit. Der Hut ist, wie die Zeichnung angiebt, vom Stiel in der Hauptsache getrennt. Man kann aber nicht von unten her, mit einer Nadel etwa zwischen Hut und Stiel eindringen. Der Unterrand des Hutes liegt dem Receptaculum fest an. Ein mikroskopisch feiner Schnitt an dieser Stelle zeigt nun deutlich, dass die pseudoparenchymatischen Theile des Hutes mit den Stielkammerwänden nicht in unmittelbarer Verbindung stehen. Beide sind getrennt, man kann auch sagen verbunden, durch das zwischenliegende gallertig gewordene Grundgewebe, welches den Hauptbestandtheil des Hutes bildet. Dasselbe dringt an dieser Stelle sogar noch ein wenig in die mitunter nach aussen offenen Kammern des Stieles ein, und umschliesst hier die freien Enden der Kammerwände in einer Art und Weise, welche es zweifellos macht, dass bei der Streckung des Receptaculums der Hut nicht an dem sich streckenden Stiel entlang gezogen sein kann. Vielmehr ist der Zusammenhang des unteren Hutrandes mit dem Stiel hier ein ganz natürlicher, in dem gallertigen Zwischengewebe haben keine Zerrungen stattgefunden, und die Lage der Theile zu einander muss schon im Ei ebenso wie jetzt gewesen sein. Daraus geht hervor, dass die Form des Hutes im Ei eine flache gedrücktere gewesen ist, sonst hätte die Streckung der Kammern,

soweit sie im Innern des Hutes liegen, nicht erfolgen können, ohne dass die Verbindung des Hutrandes mit dem Receptaculum gelöst oder wenigstens gelockert worden wäre. — Der Pilz ist unweit von Blumenau im Walde gefunden worden.

7. Mutinus bambusinus (Zollinger) Ed. Fischer.

(= Mutinus Mülleri Ed. Fischer = Mutinus argentinus Speg.?)

Im Jahre 1887 fand Dr. Fritz Müller diesen Pilz in seinem Garten im Wurzelwerke eines dort am Itajahyufer üppig gedeihenden indischen Bambus. Er sandte die Fundstücke an Ed. Fischer, der auf diese die neue Art Mutinus Mülleri gründete. Von demselben Standorte stammt auch das Material, welches meinen Beobachtungen zu Grunde liegt, und an der Uebereinstimmung desselben mit dem von Fischer gründlich untersuchten kann ein Zweifel nicht bestehen. Im Laufe der Untersuchung drängte sich mir aber die Ueberzeugung auf, dass eine sichere Trennung des M. Mülleri Ed. Fischer von dem aus Java bekannt gewordenen M. bambusinus (Zollinger) Ed. Fischer nicht durchzuführen sei. Diese Ueberzeugung festigte sich besonders, nachdem es mir möglich gemacht worden war, das im Berliner Bot. Museum befindliche, von Ed. Fischer untersuchte Material aus Java vergleichend prüfen zu können.

Farbige Abbildungen der aus Brasilien erhaltenen Stücke hat uns Fischer 1890, Tafel V, Fig. 28 geliefert. Ich habe trotzdem auf Taf. IV, Fig. 3 dieses Heftes auch eine photographische Darstellung des Mutinus beigefügt, weil ich gerade auf die mechanische Abbildung meinte Werth legen zu sollen, und dann auch, weil das abgebildete Stück, welches sich ohne Störung im Laboratorium entfaltete, kräftiger und grösser ist, als alle bisher beobachteten.

An dem schon erwähnten Standorte in Dr. Fritz Müller's Garten konnten im April 1892 Eier aller Grössen reichlich ge-

sammelt werden, und es kamen auch eine ganze Menge von Fruchtkörpern zur Beobachtung. Die am natürlichen Standorte sich streckenden waren fast ausnahmslos nicht im besten Zustande. Das liegt daran, dass der Pilz schon wenige Stunden, nachdem die Streckung vollendet ist, wieder zusammenzusinken beginnt, und der richtige Moment zum Einsammeln gar zu leicht verpasst wird. Ausserdem wurden die Fruchtkörper meist schon unmittelbar nach dem Platzen der Volva angefressen gefunden (von Schnecken?), endlich müssen sie an jenem Standorte gewöhnlich eine Schicht der am Boden liegenden unverwesten trockenen Bambusblätter in die Höhe heben, und werden dadurch in ihrer Formausbildung beeinträchtigt.

Ich nahm desshalb einige Eier mit den Mycelsträngen, welche sie erzeugten und dem umgebenden Erdboden heraus und setzte sie im Zimmer in einen Topf. Im Laufe der Nacht vom 6. bis 7. April 1892 war eines derselben geplatzt und das Receptaculum hatte sich wunderschön gestreckt (s. die Abbildung Tafel IV). Der Pilz war in ganz frischem Zustande grösser und kräftiger, als irgend eines der im Freien angetroffenen Stücke und ging in seinen Maassen auch noch über die von Fischer angegebenen Grenzwerthe, nämlich 4—8 cm Höhe und 6—9 mm Stieldurchmesser erheblich hinaus. Es hatte die Höhe von 11 cm, wovon drei auf den sporentragenden, 8 auf den freien unteren Theil des Receptaculums kamen. Der grösste Durchmesser des Stieles betrug 11 mm. Auf $3^1/_3$ cm Länge steckte das Receptaculum in der langgestreckten, oben aufgerissenen Eihaut. Auch ein zweiter, im Zimmer zur Entwickelung gebrachter Fruchtkörper, der wiederum in der Nacht sich streckte, erreichte wenigstens $10^1/_2$ cm Höhe. Die im Boden verlaufenden Mycelstränge des Pilzes sind rein weiss und von nur geringer Dicke, höchstens $1^1/_2$ mm stark. Es lässt sich eine dünne, mit Krystallen stark inkrustirte Rinde von dem gallertigen Markcylinder leicht unterscheiden. Die erstere wird von stärkeren, bis 6 μ im Durchmesser

haltenden Hyphen gebildet, welche bisweilen so eng zusammentreten, dass ein Pseudoparenchym andeutungsweise zu Stande kommt. Die Hyphen des Markes haben kaum 2 μ Durchmesser. Alle verlaufen im wesentlichen in der Längsrichtung des Stranges, sind aber geschlängelt verbogen und verwirrt. Vereinzelt und unregelmässig im Marke vertheilt finden sich auch hier wieder schlauchartige Hyphen, welche bis zu 12 μ Durchmesser erreichen und einen dichteren, stärker lichtbrechenden Inhalt führen, Hyphen, wie wir sie schon bei mehreren Clathreen antrafen, und die wir vielleicht als Reservestoffbehälter deuten dürfen. Auch längsgestreckte Hohlräume durchziehen das gallertige Mark, und erscheinen auf Querschnitten als Sieblöcher. Die auf dem natürlichen, feuchtgehaltenen Substrat unter einer schützenden Glocke im Zimmer weiter wachsenden Mycelien beobachtete ich wochenlang. Schnallenzellen traten nirgends auf, und keine Spur sekundärer Fruchtformen wurde angetroffen.

Die weissen Eier erreichen bis zu 2 cm Durchmesser und sind kuglig. Vor der Streckung erscheinen sie zugespitzt unter dem Drucke des vordrängenden Receptaculums. Eine eingehende Beschreibung der Fruchtkörper hat schon Ed. Fischer 1890 S. 33 gegeben. Der Stiel ist rein weiss in seinem unteren, schmutzigpurpurroth dagegen in dem oberen glebatragenden Theile. Die rothe Farbe setzt sich allmählich ausblassend und gleichsam verwaschen, von dem oberen glebatragenden Theile nach unten mehr oder weniger weit fort. In dem auf der Tafel IV Fig. 3 dargestellten Falle ist die Gleba noch nicht abgewaschen. Sie ist wie in allen anderen Fällen von schmutzig-grünlicher Färbung und das Roth kommt an einem solchen Fruchtkörper nur wenig zur Geltung. Bei den von Fischer 1890 Taf. V abgebildeten Stücken ist die Gleba abgewaschen, nur der obere kegelförmige, am Scheitel in allen beobachteten Fällen offene Theil des Recepaculums ist hier deutlich roth. Die Wandung besteht aus einer einzigen Lage von Kammern, die fast alle nach aussen geschlossen, nach innen

aber, zumal im oberen Theile offen sind. Der die Gleba tragende Receptaculumtheil ist von dem unteren durch eine schwache Einschnürung abgesetzt.

Die Basidien des Pilzes tragen je 8 Sporen. Wie in früheren Fällen, so beobachtete ich auch hier neben achtsporigen sehr viele Basidien, an denen weniger Sporen gebildet zu sein schienen. Der nicht besonders starke Geruch der zerfliessenden Gleba schien mir mit demjenigen frischen Pferdemistes die grösste Aehnlichkeit zu haben. Mannigfach abgeänderte Aussaatversuche blieben hier, wie in allen anderen Fällen ohne Erfolg.

Die Entwickelung des Fruchtkörpers ist von Ed. Fischer eingehend studirt und dargestellt worden. (1887 S. 30 ff. und 1890 S. 32 ff.) In vielen Schnitten konnte ich die Fischerschen Darlegungen bestätigen und es bleibt mir kaum etwas zu ergänzen. Für das Verständniss der folgenden Phalleenuntersuchungen wird es aber nothwendig, den Entwickelungsgang des Mutinus kurz zu überblicken.

Wie bei allen Phalleen, so entsteht auch bei Mutinus in dem kugelig anschwellenden Ende eines dünnen Mycelstranges, dem jungen Ei, zuerst die Anlage der Volvagallerte in Gestalt einer kappenförmigen nach unten offenen Zone. Im Innern derselben, concentrisch mit ihrer Innenfläche, erfolgt die Anlage der Hymeniumschicht in der schon früher erwähnten Weise. Diese Hymeniumschicht wird von einer Pallisadenzone gebildet, und ist am Pole unterbrochen. Von ihr erheben sich die mit Pallisaden umkleideten Glebawülste, welche nach innen und unten zu wachsen. Im Inneren und um die senkrechte Achse des Fruchtkörpers herum entsteht die Stielanlage. Die späteren Kammern des Stieles sind in den ersten Anfängen dicht verflochtene Hyphenknäuel, welche sich je für sich mit einer Hyphenpallisade umgeben. Letztere ist zunächst nicht verschieden von derjenigen, die wir als Hymeniumanlage kennen lernten. Bei weiterem Wachsthum lockern sich die Hyphenknäuel im Innern, die begrenzenden Hyphenpallisaden

je zweier benachbarter Knäuel wachsen gegeneinander, und gehen später in Pseudoparenchym über, dasselbe, welches die Wände der Kammerhohlräume im fertigen Fruchtkörper darstellt. In dieser Weise werden die Receptaculumkammern bei allen Phalloideen gebildet.*) Bei den nach innen offenen Kammern der oberen Receptaculumtheile wird die Hyphenpallisade nach der inneren Seite zu nicht angelegt.

Die erwähnten Bildungen, die Hymeniumanlage, die Gleba, und die Stielanlage füllen nun den im Innern der Volvagallerte vorhandenen Raum nicht vollständig aus. Im untersten Theile der Fruchtkörper liegt zwischen Volva und Receptaculum eine Schicht von Grundgewebe, welche bei weiterem Wachstum des Eies immer mehr zusammengedrückt wird. Reste dieses Grundgewebes erscheinen an dem gestreckten Receptaculum bisweilen in Gestalt eines sehr feinen häutigen Ringes noch wahrnehmbar, was in den bisher gegebenen Beschreibungen übersehen zu sein scheint. Grundgewebe liegt nun ferner im oberen Theile des Eies, zwischen der nach innen immer näher an die Receptaculumanlage heranrückenden Gleba und dieser letzteren selbst.

Hier in diesem Raume, in dem bei höher entwickelten Phalleen die Hutanlage, bei Dictyophora auch die Indusiumanlage erfolgt, treten nun bei Mutinus im Allgemeinen keine Neubildungen ein, und in diesem Umstande liegt der Charakter der Gattung begründet. Die heranwachsende Gleba drückt das Grundgewebe zusammen und drängt sich dem Receptaculum fest an, um später von ihm unmittelbar getragen und in die Höhe gehoben zu werden. Doch hat Fischer, und zwar zuerst bei den brasilischen Stücken die Beobachtung gemacht, dass auch hier jene Schicht von Grundgewebe zwischen Gleba und Receptaculum nicht vollständig zum Verschwinden zusammengepresst

---

*) Auf die gegentheilige Behauptung des Herrn Burt ist schon oben, Seite 30 verwiesen.

und zerstört wird. Er fand nämlich den in Betracht kommenden Raum in reifen Eiern erfüllt von lockeren, nicht immer in sichtbarer Verbindung mit einander stehenden kugligen Zellen, welche theilweise pseudoparenchymatisch verbunden in das Pseudoparenchym der Stielanlage überführten, und wies nach, dass diese lockeren Zellen sowohl von den Fäden des Grundgewebes, wie von den fortwachsenden Hyphenpallisaden der Receptaculumanlage gebildet werden. Er fand später dieselben Zellen, wenn auch in geringerer Menge. bei Mutinus bambusinus aus Java. Wir dürfen in ihnen wohl ohne Zweifel die Vorläufer jenes Pseudoparenchyms sehen, das wir in dem Hute mancher Ithyphallus-Arten wiederfinden werden. Aus der weiteren Betrachtung, vorzüglich der zunächst zu besprechenden Gattung Itajahya, aber auch anderer Phalleen werden wir ersehen, dass die Neigung zur Pseudoparenchymbildung in dem Grundgewebe der Eier wohl aller dieser Formen vorhanden ist und an den verschiedensten Stellen zum Ausdrucke kommen kann. Auch die hier in Betracht kommenden lockeren Zellen des Mutinus sind aufzufassen als die ersten Anfänge einer Pseudoparenchymbildung, welche im besonderen Falle den Zweck verfolgt, eine trennende Schicht zwischen Receptaculum und Gleba zu errichten. Nach Fischers Angaben ist diese Neubildung bei dem europäischen Mutinus caninus noch deutlicher ausgeprägt, aber erst in dem Hute der höheren Phalleen erreicht sie ihren letzten Zweck vollkommen.

Auf die grössere oder geringere Menge jener erwähnten, zwischen Stiel und Gleba liegenden kugeligen Zellen ist in erster Linie der Unterschied des javanischen M. bambusinus von dem brasilischen M. Mülleri begründet worden. Untersucht man viele Exemplare, so erkennt man, dass die Menge jener kugeligen Zellen von Fall zu Fall schwankt, und dass ein Art-Unterschied hierdurch kaum bedingt sein kann. Betrachten wir die sonst noch angegebenen Unterschiede der beiden Formen, so finden wir, dass es sich bei ihnen allen nur um ein Mehr oder

Weniger, nie um eine wirkliche trennende Verschiedenheit handelt. Das Verhältniss der Länge des glebatragenden zum glebafreien Theile des Receptaculums ist durchaus schwankend und geht von $^1/_5$ bis $^1/_2$ bei Mutinus Mülleri unmittelbar über zu $^1/_2$ und mehr bei M. bambusinus. Die von der Färbung hergenommenen Merkmale zeigen gleicherweise alle Uebergangsstufen und machen eine scharfe Trennung unmöglich. Ein Vergleich unserer Abbildung Tafel IV fig. 3, mit dem ausgezeichneten Bilde bei Fischer 1887 fig. 29 setzt die Uebereinstimmung beider Formen ausser Zweifel.

In gleicher Weise, wie Ed. Fischer die grosse Zahl der aus allen Welttheilen der südlichen Halbkugel bekannt gewordenen und fast jedesmal unter einem neuen Artnamen beschriebenen Dictyophora-Formen im Interesse einer klaren Beurtheilung und in sorgsamer Berücksichtigung der thatsächlichen Befunde zu einer Art vereinigte, in gleicher Weise scheint es mir berechtigt, den Mutinus Mülleri mit Mutinus bambusinus (Zoll.) Ed. Fischer zusammenzuziehen.

Da der Pilz in Blumenau nur im Wurzelwerke des indischen Bambus gefunden wurde, so lag die Vermuthung nahe, er möchte vielleicht mit jenem zugleich nach Brasilien eingeführt worden sein. Dem steht nur der Umstand entgegen, dass auch aus Argentinien von Spegazzini (Mutinus argentinus in Anales de la Sociedad cientifica Argentina T. XXIV 1887) ein Mutinus beschrieben worden ist, welcher wahrscheinlich gleichfalls zu M. bambusinus zu ziehen ist. Es ist wenigstens in der von Spegazzini a. a. O. gegebenen langen Beschreibung nichts enthalten, was eine Abtrennung der neuen Art nothwendig erscheinen liesse. Freilich fehlen trotz der Länge der Beschreibung recht viele, besonders anatomische Angaben, die zur Bestätigung der Uebereinstimmung wünschenswerth wären.

Aus dem so weit von den bekannten Standorten entfernten Vorkommen allein die Berechtigung einer neuen Art abzuleiten,

geht nicht mehr an, nachdem die Zahl der über alle Continente verbreiteten Pilze mit der Zunahme unserer Kenntnisse aussereuropäischer Pilzfloren von Jahr zu Jahr grösser wird.

8. Itajahya galericulata nov. gen.

Diese neue Phalloidee, welche in den Figuren 1—4 der Tafel V dargestellt ist, erreicht eine Gesammthöhe von 9—12 cm. Aus dem geplatzten Ei erhebt sich ein starker, weisser, röhriger Stiel, welcher von dem häufig unregelmässig ausgebildeten, enganliegenden, durch die Gleba schmutzig-dunkelgrün gefärbten Kopfe (Fig. 2) gekrönt wird. Der etwas tonnenförmige, d. h. in der Mitte den grössten Querdurchmesser aufweisende Stiel ist sehr dick und kräftig (Fig. 1). Er erreicht bis zu $3^1/_2$ cm Durchmesser, wovon 2 × 1 cm auf die Wandung und $1^1/_2$ cm auf die Höhlung kommen. Die angegebenen Maasse sind die grössten, welche ich beobachtete. In allen Theilen des Fruchtkörpers, so auch in der Dicke des Stieles, macht sich bei diesem Pilze eine ausserordentliche Formunbeständigkeit geltend. Gerade hier ist es ganz besonders nothwendig, eine möglichst grosse Anzahl von Einzelwesen vergleichend zu betrachten, wenn man nicht in Versuchung gerathen will, für jedes eine eigene Art zu begründen.

Der Stiel hat kammerigen Bau, und die Anzahl der neben einander liegenden Kammern der Wandung ist verhältnissmässig bedeutend; man kann deren bis sechs zählen (Fig. 3). Die einzelnen Kammern sind klein, ihre Wände werden auch bei vollständig entwickeltem Receptaculum nicht vollkommen glatt gestreckt, sondern behalten geringe Einbiegungen (Fig. 33 Taf. VIII). Die Weite der Kammerhohlräume nimmt von innen nach aussen beträchtlich ab; während die inneren bis zu $2^1/_2$ mm Durchmesser aufweisen, findet man oft nur $^1/_4$ mm bei den äussersten. Der

vollständig gestreckte, weisse Stiel sieht von aussen feinporig aus. Die Poren sind so fein, dass man sie mit dem blossen Auge nur eben noch deutlich unterscheiden kann. Bei genauer Betrachtung mit der Lupe erkennt man ein labyrinthisches Gewirr der Kammerwände, und man sieht, dass die äussersten Kammern fast sämmtlich nach aussen offen sind (Fig. 2 Taf. V u. Fig. 34 Taf. VIII). Besieht man dagegen die Innenseite des Receptaculums, so findet man sie glatt und geschlossen, mit höckerigen Auftreibungen, welche den nach innen ganz abgeschlossenen, grösseren Kammerhohlräumen entsprechen. — Wir haben schon bei den Clathreen gesehen, dass die Wände der Kammerhohlräume im Eizustande harmonikaartig eingefältelt sind, und dass die schnelle Streckung nach der Zersprengung der Volva durch die Ausbreitung jener Falten in eine Ebene zu Stande kommt. Genau so ist es auch bei den Phalleen. Eine eingehende Schilderung der betreffenden Vorgänge hat Ed. Fischer an Ithyphallus impudicus durchgeführt (Bemerkungen über den Streckungsvorgang des Phalloideen-Receptaculums, Mitth. der naturforsch. Gesellschaft in Bern 1887).

Da nun offenbar die Streckung des Stieles um so mehr seine ursprüngliche Länge (in zusammengedrücktem Zustande) vervielfachen muss, je geringer die Anzahl der wirklichen Kammern und je grösser die Zahl der eingefalteten Wandbiegungen ist, so ist klar, dass bei Itajahya die Verlängerung durch Streckung nur wenig ausmachen kann, weil die zahlreichen kleinen Kammern nur wenig Raum zu harmonikaartigen Einfaltungen bieten. In der That streckt sich auch das Receptaculum hier kaum mehr als auf das doppelte der Länge, welche es im Ei schon besass.

Die Wände der Stielkammern bestehen wie gewöhnlich aus isodiametrischen, pseudoparenchymatisch verbundenen Zellen. Im besonderen Falle hier haben die Zellen etwa 20—40 μ Durchmesser, und die Kammerwände sind an den dünnsten Stellen mindestens aus vier Zellschichten gebildet.

Der Kopf des Pilzes ist, wie schon angedeutet wurde, meist

nicht regelmässig ausgebildet. Die eine Hälfte geräth häufig länger als die andere (vgl. die Figuren 1 u. 2 auf Taf. V).

Ein einziges Mal wurde ein vollkommen entwickeltes, grosses Ei freistehend auf dem Boden gefunden, wo denn die Ausbildung regelmässig war. Meist erfolgt die Anlage unterirdisch oder zwischen Wurzelwerk und so, dass ein Druck von irgend einer Seite entsteht, welcher eine Schiefstellung der ursprünglichen Anlage und eine ungleichmässige Anlage der Gleba bewirken dürfte.

Um uns weiter über den Aufbau des Receptaculums, des Kopfes, des etwaigen Hutes, und den Zusammenhang der Theile zu unterrichten, betrachten wir Längsschnitte durch reife Fruchtkörper und entwickelte Eier, wie solche in Fig. 2, Taf. V und in den Figuren 29, 30, 31 der Tafel VIII wiedergegeben sind.

Das Receptaculum setzt sich nach oben in einen mehr oder weniger langen, nicht immer regelmässig gekammerten, wohl aber auch noch hohlen Theil fort, welcher in eine Kappe überführt (Fig. 31), die die Höhlung der Röhre überdeckt, und seitlich übergreifend auf dem Scheitel des Kopfes eine merkwürdige weisse Mütze bildet. Diese Mütze, oft in der Mitte schwach gebuckelt, reicht seitwärts manchmal bis zur Mitte des Hutes und ist nach ihren Enden hin strahlig lappig zerschlitzt. In schönster Ausbildung zeigt sie die Figur 2, Taf. V. Sie erscheint hier als ein in höchstem Maasse eigenartiger und charakteristischer Schmuck des Pilzes. Allein schon in dem Falle der Figur 3 ist sie weniger entwickelt, und der Vergleich vieler Fruchtkörper zeigt, dass sie von Fall zu Fall schwankend in verschiedener Mächtigkeit auftritt, ja bisweilen fast bis zum Verschwindungspunkt zurückgeht (vgl. den in Fig. 4 abgebildeten Fruchtkörper). Sogar offene Fruchtkörper kommen vor, und es ist wohl keine Frage, dass wenn man den in Fig. 30 dargestellten, und den mit der grossen Mütze geschmückten (Fig. 2) an verschiedenen Standorten, und in nur je einem Stücke gefunden hätte, zwei Arten daraus wären

gemacht worden. Unsere weitere Untersuchung wird zeigen, dass beide Fälle durch eine ununterbrochene Reihe von Uebergängen verbunden sind, und dass die geringere oder stärkere Ausbildung der so auffallenden Mütze von secundären Umständen abhängig ist, und für die Charakteristik der Art einen untergeordneten Werth hat.

Die Masse der Gleba, welche, wie die Figuren zeigen, erhebliche Dicke erreichen kann (in einzelnen Fällen bis zu 1 cm), liegt dem Stiele eng an, so dass man oftmals nicht vermag, von unten zwischen Stiel und Gleba hineinzusehen. Wohl aber kann man mit einem Messer dazwischen fahren, und sich überzeugen, dass die Gleba nicht unmittelbar dem Receptaculum aufgelagert ist, dass also nicht etwa eine Mutinusform vorliegt. Auf Ausnahmefälle, wo in einzelnen Punkten die Gleba wirklich dem Stiel sich so fest anschliesst, dass man sie nicht ohne Weiteres abheben kann, werden wir noch zurückkommen.

Der ganze glebabedeckte Kopf (Fig. 2) erscheint auf seiner Aussenseite weiss getupft, gesprenkelt oder marmorirt. Ueber die Bedeutung der weissen Flecke erhalten wir aus den Figuren 29, 30, 31 der Tafel VIII Aufklärung. Wir sehen hier die Gleba durchsetzt von einer Menge von Adern, welche zum grössten Theile aus dem obersten Ende des Receptaculums entspringen, aus jenem Theile also, der nicht mehr regelmässig gekammert ist. Diese durch die Gleba verlaufenden Adern strahlen von der Ansatzstelle aus schräg nach unten. Nicht stärker ausgebildet als jene finden wir ferner eine dünne Haut, welche von eben derselben Ansatzstelle der Gleba, am Receptaculum dicht anliegend, abwärts verläuft, und die Gleba begrenzend eine innere Hutfläche darstellt, von der wiederum adrige Seitenzweige abgehen. Eine zweite gleichsam äussere Haut des Hutes geht oben ab, in bald längerer bald kürzerer Erstreckung unter der besprochenen Mütze entlang. Ausser den Adern begegnen wir auf dem Längsschnitt einer Menge unregelmässig gestalteter weisser Tupfen (Fig. 29), welche

offenbar die Querschnitte und schiefen Schnitte gleicher Adern darstellen, wie diejenigen sind, die zufällig in ihrer radialen Erstreckung durch den Schnitt deutlich wurden.

Die dünne Haut, welche die Innengrenze des Hutes darstellt, und welche vom Receptaculum deutlich getrennt und abzuheben ist, reicht niemals bis ganz zum unteren Ende der Gleba. Oftmals verschwindet sie für das blosse Auge schon in der Mitte der Erstreckung (Fig. 1 Taf. V); bis in die äussersten Enden aber sehen wir die weissen Adern deutlich verlaufen. Wenn nach der Sporenreife die Gleba abgetropft ist, und man den zurückbleibenden Hut dann sauber abspült, so erkennt man (Fig. 32) den ungemein complicirten perrückenartigen Bau desselben. Den oben erwähnten Adern, einschliesslich der beiden den Hut nach innen und aussen begrenzenden Häute entsprechen dachziegelartig über einander liegende dünne Blättchen von ungleicher Breite, welche sich in einiger Entfernung von den Ansatzstellen, da wo sie auf dem Längsschnitt aufhören als continuirliche Adern zu erscheinen, auflösen in einzelne büschelartig verzweigte Stränge, die die Gleba ganz und gar durchsetzen, und deren gewöhnlich ein wenig verdickte Endigungen die weissen Tupfen darstellen, die wir an der frischen und unversehrten Gleba aussen beobachteten.

Die kleinen trübgrünen Sporen des Pilzes sind länglich, fast stäbchenförmig, 3—5 μ lang, und sitzen zu 8 auf sehr kurzen Sterigmen den Basidien auf. Wie in den früheren Fällen findet man auch hier häufig Basidien mit weniger als 8 Sporen.

Den ersten Fruchtkörper dieses Pilzes fand ich am 11. Januar 1891 in bereits verfallendem Zustand, unweit Blumenau im Walde. Der Fundort lag an dem ziemlich steil abfallenden lehmigen Ufer eines Waldbaches, durch den ich alle 8 oder spätestens 14 Tage einmal meinen Weg nahm, um die mir bekannt gewordenen Standorte einer Reihe von Pilzen aufzusuchen und die Befunde zu verzeichnen. So habe ich denn auch diesen Standort der Itajahya

regelmässig während $2^1/_2$ Jahren aufgesucht, und es dürfte mir dort kein Ei oder Fruchtkörper entgangen sein. Dieserhalb mag es der Mühe lohnen, die Funde zu verzeichnen. Alle Eier, welche im Laufe der genannten Zeit erschienen, kamen auf einem Fleck von kaum 1 qm Grösse zum Vorschein. Dieser Fleck lag im Wurzelgebiet einer schon abgestorbenen Figueire (Ficus), und die Eier standen stets in einem Boden, welcher reich war an verwesenden Blättern und Wurzelwerk. Sie entstehen hier wie in den meisten andern beobachteten Fällen, zunächst unterirdisch; an dem steilen Abhange dieses Bachufers, an dem jeder niedergehende Regen etwas Boden abspülte, kamen sie jedoch ziemlich früh ans Licht. Nach dem im Januar 1891 beobachteten Fruchtkörper erschien erst im Februar wieder ein Ei, welches damals die Grösse einer kleinen Wallnuss hatte und abgeerntet wurde. Danach wurde im März ein Ei beobachtet, welches Wallnussgrösse hatte. Es wurde am Standorte belassen und erreichte bis Mitte April einen Durchmesser von 50 mm, erwies sich dann aber Anfang Mai als angefault und unbrauchbar. Am 12. April beobachtete ich ein stark haselnussgrosses Ei, welches bald mächtig wuchs und zu Ende Mai die gewaltigsten Maasse erreichte, die ich je gesehen habe; es hatte nicht weniger als 75 mm grössten Durchmesser und eine unebene, buckelige, höckerige Oberfläche. Als ich es durchschnitt, fand ich die Gallerthülle der Volva ganz ausnehmend stark entwickelt, und die Gallerte darin fast ganz verflüssigt. In der weitabstehenden äusseren Hülle stand gleichsam ein zweites Ei, umschlossen von der noch ganz festen inneren Schichte der Volva, die bei der Itajahya ganz besonders hart und fest ist. Ein weiteres Ei, welches ich vom 4. Mai an beobachtete, wuchs von diesem Tage bis zum 4. August im Durchmesser von 25 auf 63 mm an. Es wurde am Standorte belassen und es fand sich die Volva geplatzt am 4. August Mittags. Bemerkenswerth ist hierbei, dass die Nacht vom 3. auf den 4. August 1891 eine der kältesten war, die in Blumenau

überhaupt vorzukommen pflegen; das Thermometer war in jener Nacht nämlich bis + 4° C. gesunken.

Mit diesem Ei scheinbar verwachsen war ein zweites, welches auch nahezu dieselbe Grösse erreichte. Beide sassen an demselben Mycelstrang und berührten sich in einer thalergrossen Fläche (Fig. 4, Taf. V). Die Untersuchung ergab, dass von einer wirklichen Verwachsung nicht die Rede war. Die Ansatzstellen der beiden Eier lagen an dem nur 2 mm dicken Mycelstrange nur 1 cm von einander entfernt, und so hatten die Eier bei zunehmender Vergrösserung sich eng an einander drücken müssen. Es folgte nun an der Fundstelle eine längere Ruhepause, ohne dass ein Ei aufgetreten wäre. Erst im März 1892 erschienen wieder genau an derselben Stelle zwei neue Eier. Dann kam erst Ende Oktober eines zum Vorschein, das drei Wochen lang beobachtet wurde und dann ganz plötzlich spurlos verschwunden, wahrscheinlich von einem Thiere gefressen worden war. Das nächste wurde von Mitte Januar bis Mitte Februar 1893 beobachtet, dann, da es aufbrechen zu wollen schien in einen grossen Blumentopf mit der umgebenden Erde ausgehoben und im Zimmer weiter gepflegt, wo es nach 8 Tagen sich entfaltete. Endlich fand ich zwei Eier kurz vor meiner Abreise am 29. Mai 1893.

Ausser diesem näher beschriebenen Standorte kannte ich in der näheren Umgebung meines Wohnorts nur noch zwei Plätze, an deren jedem der Pilz angesiedelt war und in ganz ähnlicher Weise in unregelmässigen Zwischenräumen Fruchtkörper erzeugte. Ein weiteres entfaltetes Exemplar wurde nebst einem Ei auf einer Exkursion, etwa 20 km von Blumenau, am Aufstieg zum Spitzkopf, einem 900 m hohen Vorberge der Serra Geral, in einer Höhe von 400 m über dem Meere gefunden.

Ein merkwürdiger Umstand war es, dass gerade, als ich mit der Bearbeitung meines Phalloideen-Materials in Berlin beschäftigt war, Herr P. Hennings durch Herrn Glaziou aus Rio de Janeiro zwei Fruchtkörper und ein Ei einer „neuen Phalloidee“

erhalten hatte, welche offenbar zu Itajahya gehörten. Herr Glaziou hat diese Phalloidee in dem Passeio publico von Rio, einem kleinen aber herrlich gepflegten öffentlichen Park dicht am Ufer der Bai gesammelt. Herr Hennings hat mich durch Ueberlassung dieses Materials zu besonderem Dank verpflichtet. Der Pilz steht stets in humushaltiger Erde. Herr Glaziou giebt an, ihn auf alten Bambuswurzeln gefunden zu haben.

Eine sehr bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit der Itajahya liegt in dem Fehlen der sonst bei allen Phalloideen vorkommenden weit verzweigten Mycelstränge. In keinem der beobachteten Fälle, an keiner Stelle des Standortes, an dem, wie oben erwähnt der Pilz $2^1/_2$ Jahre lang stets wieder zum Vorschein kam, konnten Mycelstränge von irgend erheblicher Länge im Boden nachgewiesen werden. Am Grunde des Eies findet man in der Regel ein Stückchen eines Mycelstranges, welches an reifen Exemplaren 2—3 mm Dicke erreicht und das man auf einige cm weit in den Boden hineinverfolgen kann. Dann hört es auf. Das längste Mycelstrangstück, welches jemals beobachtet wurde, hatte 84 mm Länge. Man muss also annehmen, dass das Mycel der Itajahya feinfädig bleibt und den Boden durchzieht, ohne das man es zu Gesicht bekommen kann. Die kurzen Mycelstränge, welche vorkommen, haben eine bräunliche Rinde, und sind im Erdboden, dessen Farbe sie besitzen, schwer aufzufinden. Ihr anatomischer Bau zeigt gegenüber den bekannten Phalloideensträngen einige Abweichungen.

Auf Querschnitten überzeugt man sich, dass sehr häufig Erdbrocken und verwesende Reste von Pflanzen, welche an den Mycelstrang grenzen, von seinen Hyphen umwachsen und der Rinde einverleibt werden. Desshalb erscheint der Strang in der Regel nicht glatt rund, sondern rauh (vgl. Fig. 27). Man kann an ihm fast stets eine äussere und eine innere Rinde unterscheiden. Die äussere ist von sehr locker verflochtenen, bis zu 7 μ starken Hyphen aufgebaut, und diese ist es auch allein, welche fremde Bestandtheile umgreift. In der inneren Rinde

nehmen die Hyphen an Stärke ab und sind eng und fest verflochten. Der Querschnitt des Stranges erscheint gefeldert durch schmale Streifen dicht verflochtenen Hyphengeflechts, welche gleich der inneren Rinde ein wenig gelblich gefärbt sind, von jener Rinde ausgehen und die Querschnittfläche in unregelmässig gestaltete Abtheilungen zerlegen. Sie gleichen in ihrem Aufbau der inneren Rinde, während das von ihnen umschlossene Hyphengeflecht aus lockeren mehr oder weniger vergallerteten Fäden gebildet wird. Auf dem Längsschnitt erscheinen gleichfalls die dunkleren, enger verflochtenen, schmäleren Bänder zwischen breiten Partien, welche lockerer und gallertig sind. In dem Gallertgeflecht verstreut findet man die bekannten runden Krystalldrusenzellen von 20 μ und mehr Durchmesser. Auch finden wir unregelmässig vertheilt in diesen Strängen jene schlauchartigen stärkeren, vielleicht als Reservestoffbehälter zu deutenden Hyphen, welche zuerst bei Protubera Maracujá beschrieben und nachher auch bei anderen Clathreen nachgewiesen wurden. In allen Theilen ist die Hyphenstructur deutlich erkennbar; der Verlauf der Fadenelemente ist kein geradliniger, der Richtung des Stranges paralleler, sondern ein gleichsam maseriger, schräg zur Hauptachse verlaufender, so als ob die Fäden in grösseren unter sich parallelen Bündeln in unregelmässigen Schraubenlinien um die Hauptachse gewunden wären.

Es scheint häufig vorzukommen, dass an dem Ende eines Mycelstranges dicht bei einander mehrere Eier entstehen. Dafür spricht das oben erwähnte Vorkommniss (Taf. V, Fig. 4) zweier gleichsam verwachsener Eier, ferner der Umstand, dass auch mit einem der Glaziouschen entwickelten Exemplare ein noch unentwickeltes Ei an demselben Mycelstrange sitzend und scheinbar mit der Volva des entwickelten Fruchtkörpers verwachsen gefunden wurde; endlich auch der in Fig. 27 abgebildete Fall, wo unmittelbar unter der Ansatzstelle *a* eines bereits zerfallenen Fruchtkörpers zwei neue an dünnen Abzweigungen des Mycelstranges ansassen.

Fruchtkörperanlagen von der Grösse der hier (Figur 27) gezeichneten wurden einmal dicht unter einem grossen, der Streckung nahen Ei gefunden. Sie lagen scheinbar lose im Boden, und hatten nur je ein etwa 1 cm langes, zwirnfadenstarkes Mycelstück an sich. Sie lagen dicht bei einander, unter dem grossen Ei, bis 8 cm tief im Boden, doch war ein Zusammenhang der Mycelien nicht zu entdecken, und auch das an dem grossen Ei anhaftende Mycelstück war nicht grösser als das auf der Figur 4 dargestellte. Zweifellos aber bestand zwischen allen diesen Eiern ein Mycelzusammenhang durch feine im Boden verlaufende und der Beobachtung nicht zugängliche Mycelfäden.

Die Eier, welche, wie oben erwähnt, ungewöhnliche Grösse, dabei ein Gewicht bis nahe zu einem halben Pfunde erreichen können, sind grauweiss gefärbt. Sobald sie gedrückt oder auch nur mit dem Finger angerührt werden, nehmen sie einen röthlichen Ton an. Diese röthliche Farbe wird auch deutlich sichtbar, wenn man junge Fruchtkörperanlagen in Spiritus bringt. An den Berührungsstellen zweier neben einander entstandener Eier, wo die Einwirkung der Luft ausgeschlossen ist, war die Volvaaussenhaut stets reinweiss. Bei der Streckung zerreisst die Volva unregelmässig, und es kann auch wohl vorkommen, dass ein Stückchen davon auf dem Hute sitzen bleibt und mit emporgehoben wird. Auf dieses rein zufällige, oftmals beobachtete Vorkommniss ist kein besonderer Werth zu legen. Dieses emporgehobene haubenartige Stück der Volva hat mit der unserem Pilze eigenen pseudoparenchymatischen Mütze auf seinem Scheitel natürlich nichts zu thun, sondern sitzt, wo es vorkommt, dieser Mütze eben noch auf.

Gut entwickelte Stücke sind gefunden worden am 11. Januar, 10. Juli, 26. Juli, 6. August 1891, am 16. Februar 1892 und am 16. März 1893. Die Glaziouschen Exemplare sind vom 12. Oktoker 1893. Hieraus geht hervor, dass das Vorkommen des Pilzes an keine Jahreszeit gebunden und dass die Entfaltung auch von der Temperatur recht wenig abhängig ist, denn die Temperatur-

Maxima und -Minima betrugen am 6. August 1891 4° C. und 18° C. am 16. Febuar 1892 dagegen 23° C. u. 32° C. in Blumenau. —

Der Streckungsvorgang selbst, den ich in drei Fällen unmittelbar verfolgte, ist nicht, wie wir es bei Dictyophora besonders ausgeprägt finden werden, an eine bestimmte Tageszeit gebunden. Er vollzieht sich sehr langsam. Bei dem erwähnten Exemplar vom 26. Juli 1891 begann gegen Mittag die Aussenhaut der Volva zu platzen, die mittlere Gallertschicht war verflüssigt, und man sah in dem geöffneten Ei gleichsam ein zweites, von der inneren sehr festen Volvahaut umschlossenes Ei. Am folgenden Morgen, am 27., war die äussere Haut noch weiter auseinander geplatzt und auch von der inneren ein kappenartiges Stück aufgesprengt. Darunter erschien die rauhe Oberfläche der weissen Mütze des Pilzes. An dem nun sich streckenden Stiele bemerkte man dicht unter dem Hute eine seidenfeine, weisse, bald zerreissende Haut entstanden aus den Resten des zwischen Gleba und Receptaculum zusammengepressten Grundgewebes. Bis zur vollständigen Streckung des Fruchtkörpers auf seine endgültige Länge von 12 cm vergingen 50 Stunden. Ein im August beobachteter Streckungsvorgang dauerte noch einige Stunden länger. Dagegen vollzog sich die Streckung des Receptaculums vom 16. Februar in wenig mehr als 15 Stunden. Die Verlängerung betrug nicht mehr als 3 mm auf die Stunde, meistens viel weniger. Indem ich während der Streckung an verschiedenen Stellen des Stieles sehr kleine Holzsplitterchen in die offenen Zellen steckte, konnte ich zweifellos feststellen, dass die Entfaltung sich von oben nach unten fortschreitend vollzieht.

Der Geruch des Pilzes wird bemerklich, sobald das Receptaculum den Hut aus der Volva herausgehoben hat. Von allen beobachteten Phalloideen ist dieses die einzige, deren Geruch durchaus nichts Unangenehmes hat. Er erinnert sehr an frischen Hefenteig. Allmählig nimmt das Säuerliche des Geruches zu, und

ist am stärksten, wenn die Gleba abzutropfen beginnt (Taf. V, Figur 3).

Die Entwickelungsgeschichte des Fruchtkörpers konnte mit Hülfe des reichlich eingesammelten Materiales genau verfolgt werden. Sie schliesst sich in ihren ersten Anfängen eng an die durch Ed. Fischer genau bekannt gewordenen Vorgänge bei Ithyphallus impudicus an. So wie dort sieht man in dem ganz winzigen, eine kugelige Mycelendigung darstellenden Fruchtkörper zunächst einen Centralstrang von parallel gerichteten Hyphen, welche nach oben garbenartig ausstrahlen. Diese Garbe überdeckend, und von ihren Enden wahrscheinlich gebildet, erscheint dann die Anlage der Volvagallerte in Gestalt einer glockigen, bald sich stark verdickenden Kappe. (Für die Einzelheiten sind Fischers Abbildungen 1890, Fig. 18 u. ff. zu vergleichen). Das nächste Wachsthum des Fruchtkörpers kommt dieser Gallerte fast allein zu gute. Man findet Eier von 1 cm Durchmesser, die fast nur von der Gallerte ausgefüllt sind. Nur von unten, von der Ansatzstelle her, ragt ein winziger, nach oben schwach kugelig verdickter Zapfen in die Gallertmasse hinein, und in ihm erfolgen die für den fertigen Fruchtkörper wichtigsten Bildungen.

Den nächsten Schritt vorwärts bezeichnet die Anlage der Stielwandung und des Hymeniums. Die erstere erfolgt rund um den Centralstrang herum in der für die Phalleen bezeichnenden Weise, ebenso wird das Hymenium als nach innen gerichtete Pallisadenschicht auf einer der Volvagallerte im Innern parallelen Zone hier wie bei anderen Phalleen angelegt. Alsbald erheben sich aus der ursprünglich glatten Hyphenpallisade nach innen zu Wülste, welche ebenfalls mit Pallisaden umkleidet sind. Sie umschliessen zwischen sich die ersten Glebakammern, und wachsen nun weiter, bald sich theilend und verzweigend. Der Raum für ihre Verlängerung wird durch das Wachsthum der ganzen Fruchtkörperanlage in die Höhe und in die Dicke geschaffen. (Für nähere Einzelheiten sei auf die Entwicke-

lungsgeschichte des Ithyphallus tenuis [Fischer 1887] verwiesen). Wenn nun die Wülste der Gleba zunächst allseitig, also auch an ihren Endigungen mit Pallisaden umkleidet sind, aus denen später die Basidien hervorgehen, so finden wir unter ihnen doch schon in sehr jungen Zuständen einige, welche an ihren Enden mit dem die Stielanlage umgebenden Grundgewebe in Verbindung getreten sind, und also Verbindungsplatten zwischen dem primordialen Geflechte ausserhalb und innerhalb der Gleba bilden. Auf Schnitten sind es Adern, welche die Gleba durchsetzen. Von dem Augenblicke an, wo diese Verbindung hergestellt ist, wird sie nicht mehr unterbrochen, obwohl die Gleba wie die ganze Fruchtkörperanlage nun erheblich an Grösse nach jeder Richtung zunehmen. Die Adern zeigen also intercalares Wachsthum. Gleichfalls noch in sehr frühen Zuständen, wenn der gesammte Durchmesser der Glebamasse längst nicht ein Drittel der endgiltigen Ausdehnung erreicht hat, finden wir weiterhin dann alle inneren Endigungen der Tramawülste nicht mehr mit Hymenium erzeugenden Pallisaden bedeckt, sondern in Verbindung mit dem Grundgewebe. Die Entwickelung der Gleba vollzieht sich in ihrem überwiegend grösseren Theile durch intercalares Wachsthum. In die sich naturgemäss vergrössernden Glebakammern dringen sekundäre Tramawülste oder Platten bald ein. Von nun an aber beginnt jene Eigenthümlichkeit unseres Pilzes sich geltend zu machen, welche seinem fertigen Kopfe den besonderen Charakter verleiht. Es verdicken und verstärken sich nämlich die Tramaplatten und insbesondere die erst angelegten, durch Vermehrung ihrer Hyphenelemente. Dabei zeigt das dichtere Hyphengeflecht an vielen Stellen die Anfänge einer Pseudoparenchymbildung. Vorzugsweise tritt die Verstärkung an den Tramaplatten ein soweit dieselben radial, und ganz besonders soweit sie horizontal-radial verlaufen. Der Längsschnitt zeigt in Folge dieser Verstärkungen die Gleba durchzogen von sehr deutlichen weissen Adern, wie sie auch auf der Figur 29 dargestellt

sind. Diese Adern des Längsschnitts, in Wirklichkeit diese flachen Lappen, welche in der Mitte des Fruchtkörpers am dicksten und breitesten sind, während sie sich nach aussen zu zerfasern, sie sind es, welche allmählich solche Festigkeit erlangen, dass sie beim Flüssigwerden und Abtropfen der Gleba nicht mit zergehen, wie es sonst das Schicksal der Phalloideentrama zu sein pflegt, sondern dass sie als ein krauszottiger, weisser, perrückenartiger Behang die Spitze des Receptaculums umgeben, wenn die letzten Reste der grünlichen Sporenmasse abgewaschen sind (Taf. VIII Fig. 31, 32).

Ehe noch das Abtropfen beginnt sehen wir, wie oben bereits erwähnt wurde, die grünliche Gleba gleichsam mit grauen Pusteln gesprenkelt. Unsere Figuren 2, 3, 4 auf Tafel 5 zeigen dies sehr deutlich. Untersuchen wir die Pusteln genauer, so finden wir, dass sie aus Pseudoparenchym bestehen und in unmittelbarem Zusammenhange sich befinden mit den Endigungen von Trama-Adern, welche hier am Rande der Gleba auf Kosten der noch innerhalb der Volva vorhandenen Reste des Grundgewebes ihrer Neigung zur Bildung von Pseudoparenchym nachgeben konnten. Ist die Sporenmasse abgewaschen, so erscheinen die genannten Pusteln wie kleine knopfförmige Verdickungen an den Enden all der unendlich zahlreichen Fasern, in welche der Behang des Receptaculums aufgelöst ist (Fig. 31 u. 32). Die Neigung zur Pseudoparenchymbildung ist in der gesammten Trama vorhanden. Wir finden Pseudoparenchym in allen stärkeren Adern. Eine bestimmte Gesetzmässigkeit des Auftretens ist nicht vorhanden, jedoch erscheint es an den dicksten Stellen der Trama zuerst. Niemals wird die subhymeniale Schicht von der Pseudoparenchymbildung berührt. Wir werden durch diese Bildungen unwillkürlich an die bei Mutinus zwischen Stiel und Gleba auftretenden oben erwähnten (S. 77) kugligen Zellen erinnert. Auch jene traten in unregelmässiger Vertheilung auf, zeigten aber unter sich gewöhnlich nur wenig Zusammenhang. Es kann kein Zweifel

sein, dass sie mit den hier in grösserer Anzahl und festerem Zusammenhang auftretenden pseudoparenchymatischen Bildungen wesensgleich sind.

Die Anlage des Receptaculums erfolgt in derselben Weise, wie es für Ithyphallus tenuis und impudicus durch Fischers Untersuchungen (1887 und 1890) bekannt geworden ist, und wie wir sie auch schon bei Mutinus kennen lernten. Die späteren Stielkammern sind zuerst mehr oder weniger rundliche Knäuel eng verflochtener Hyphen, welche von einander durch enge Zwischenräume getrennt, in einer cylindrischen Schicht um den Centralstrang gelagert sind. Diese Schicht ist von dem Centralstrange scharf abgesetzt durch eine zwischen beiden befindliche sehr dünne Zone stark aufgelockerten Geflechts. Die innersten Kammern der dicken Stielwandung werden zuerst angelegt, allmählich erscheinen dann die Anlagen der äusseren Kammern, ebenfalls zuerst in Gestalt kleiner Hyphenknäuel. Wie diese Knäuel sich durch Bildung einer Pallisadenzone, und Auflockerung ihres inneren Kernes in hohle Kammern umwandeln, ist früher schon geschildert worden.

Die Anlage des Receptaculums vollzieht sich aber nicht nur von innen nach aussen, sondern auch von unten nach oben fortschreitend. Der genau mittlere Schnitt der Figur 28 zeigt uns den häufig beobachteten Fall, wo das Receptaculum anfänglich verhältnismässig tief unter dem Scheitelpunkt des Fruchtkörpers endet. Die Anlage der Kammern schreitet von da ab nach oben weiter fort, erreicht aber niemals in voller Regelmässigkeit den Scheitelpunkt des Fruchtkörpers. In einem bald kürzeren (Fig. 29) bald längeren (Fig. 30) Endstücke hört die Regelmässigkeit der Kammerbildung auf, die Wandstärke im Ganzen nimmt gleichzeitig ab. Die Hyphenknäuel werden hier auch noch gebildet, sie grenzen sich aber nicht mehr so regelmässig gegen einander ab, die Pallisadenschicht, welche bei der regelmässigen Kammerbildung die Aussenwand herstellt, wird nicht mehr nach allen Seiten

gleichmässig angelegt, und es entstehen auf diese Weise Kammern, welche nach einer Seite ohne Wand sind; weiterhin tritt auch die Vergallertung und Auflockerung der im Innern des Hyphenknäuels gelegenen Hyphen nicht mehr regelmässig auf und es kommen grössere Anhäufungen von geschlossenem Pseudoparenchym zu Stande, wie wir sie z. B. in der Fig. 30 deutlich und in ununterbrochenem Zusammenhange mit den regelmässig gebildeten Kammern wieder antreffen. Kurzum es treten Pseudoparenchymbildungen aus dem Grundgewebe auf, welche unregelmässige Falten und Knäuel bilden, die Tendenz zur Kammerbildung, wie sie im Stiele vorkommt, indessen immer noch, wenn auch undeutlich erkennen lassen. Der Hohlraum des Stieles wird durch diese Bildungen in der Mehrzahl der Fälle nach oben allmählich verengt, dann aber dicht unter dem Ende wiederum mehr oder weniger trichterförmig erweitert. Der trichterförmige auf diese Weise dicht unter der Volva am Scheitel der Fruchtkörper entstehende Raum ist zunächst mit Grundgewebe gefüllt, welches im Kreise herum seitwärts in jene schmale Schicht überführt, die zwischen Volva und Gleba die eigentliche Fruchtkörperanlage mantelartig umgiebt. In jenem trichterförmigen Raum nun entstehen, und zwar dicht unter der inneren Volvahaut, aus dem Grundgewebe pseudoparenchymatische, bei keiner anderen Phalloidee bis jetzt in dieser Weise beobachtete Neubildungen, welche endlich zur Erzeugung jener eigenthümlichen Mütze führen, die in Fig. 29 schon angelegt ist, auf dem Bilde 2 der Tafel V aber besonders üppig entwickelt auftritt. Die Anlage dieser Mütze geschieht in Hyphenknäueln, welche denen durchaus gleichwerthig sind, die den obersten unregelmässig gebildeten Theil des Receptaculums bilden. Stellen wir uns eine Reihe solcher, in eine obere Schicht gelagerter Hyphenknäuel vor, die mit einander in enge Verbindung getreten sind, während die Hohlräume in ihrem Innern ausserordentlich klein bleiben, mitunter auch gar nicht angelegt werden, so haben wir den mittleren, fest zusammenhängenden

Theil der Mütze. An dem äusseren in Zasern und schliesslich in einzelne Tupfen aufgelösten Rande derselben wurden die Hyphenknäuel nicht mehr so zahlreich und nicht allseitig in festem Zusammenhange mit einander angelegt.

Von den bereits oben besprochenen, auf der freien Gleba überall erscheinenden weissen Tupfen, die ebenfalls pseudoparenchymatisch sind, unterscheiden sich die zur Mütze gehörigen dadurch, dass sie mit der Trama in keiner Verbindung stehen, sondern frei im Grundgewebe angelegt werden. Sie sind auch desshalb von dem freien Hute leicht abhebbar, was mit den ersterwähnten natürlich nicht der Fall ist. Die ganze Mütze ist nur lose auf dem Kopfe des Pilzes befestigt, es kommt vor, dass grosse Theile derselben bei dem Streckungsvorgange an der Innenseite der Volva haften bleiben.

Die Verbindung der Mütze mit dem Receptaculum ist am besten aus der Figur 29 zu ersehen. Da nämlich wo die äussersten obersten Hyphenknäuel, welche den oberen Rand des Receptaculums zu bilden bestimmt sind, mit denen der gerade darüber befindlichen Mütze zusammenstossen, verschmelzen ihre Elemente mit einander zu gleichartigem pseudoparenchymatischem Geflecht und bringen so die Mütze in natürlichen Zusammenhang mit der Stielwandung. Es ist somit klar, dass wir die beiden Gebilde als wesensgleich, ja dass wir die Mütze geradezu als einen Theil des Receptaculums auffassen müssen.

Die beiden oben erwähnten Stücke der Itajahya (Seite 85), welche Herr Glaziou im Passeio publico von Rio de Janeiro gesammelt hat, zeigen eine ganz offene Stielmündung. Es ist bei ihnen das Receptaculum bis dicht unter die Spitze fast ganz regelmässig gekammert, nur nehmen die Kammerwände nach oben an Stärke zu, während die Hohlräume immer kleiner werden. Der obere Rand des Receptaculums ist dick, kräftig kragenartig nach aussen gebogen; er zeigt alle Eigenthümlichkeiten der Mütze. Die nach aussen gelegenen zaserig aufgelösten Theile sind bei den

ohnehin mangelhaft erhaltenen Exemplaren jedenfalls abgerissen. Vergleichen wir diese offenen Fruchtkörper mit einem Falle, wie der auf Tafel V Fig. 2 dargestellte es ist, so liegt die Versuchung ausserordentlich nahe, in ihnen die Vertreter einer neuen Art unserer Gattung zu erblicken.

Wahrscheinlich würde ich mich in diesem Sinne entschieden haben, hätte ich nicht in Blumenau und zwar an einem Standorte, der mützentragende Exemplare geliefert hatte, einen Fruchtkörper (Fig. 30) geerntet, welcher aufs beste den Uebergang vermittelt.

Wir sehen hier einen oben offenen Stielscheitel, der durch wenige, etwas versenkt liegende pseudoparenchymatische Geflechtspartien „*aa*", die Reste der Mütze, kaum noch im Grunde geschlossen ist. Denken wir hier den Kragen nur ein wenig stärker ausgebogen, die Receptaculumwände ein wenig weiter von einander entfernt, so ist klar, wie leicht die Theile „*aa*" der Mütze verloren gehen können, wenn sie überhaupt angelegt worden waren, und wir würden dann ein Bild haben, welches mit dem der Fruchtkörper von Rio de Janeiro auf das genaueste übereinstimmt. Ich habe deshalb kein Bedenken getragen, auch jene mit der Itajahya galericulata zu vereinigen.

Sehr geringe Verschiebungen des Zeitpunktes, in welchem einestheils die obersten Receptaculumtheile, andererseits die zur Mützenbildung führenden Hyphenknäuel angelegt werden, können hier offenbar grosse Verschiedenheit im Aussehen des fertigen Fruchtkörpers herbeiführen. Zur Kennzeichnung der Art ist die Mütze nur in sehr beschränktem Maasse zu verwerthen. Hatte doch auch jeder der zahlreichen (etwa ein Dutzend) entfalteten Fruchtkörper, die ich gesehen habe, eine anders gestaltete Mütze. So mächtig wie auf Fig. 2 Taf. V war sie auf keinem andern entwickelt, und das auf derselben Tafel in Fig. 4 abgebildete Stück hatte nur in der Mitte eine winzige Andeutung des in anderen Fällen so auffallenden Gebildes.

Es bleibt nun noch der wichtigste Punkt zu erörtern, auf

welche Weise bei unserem Pilze die Gleba mit dem Receptaculum in Verbindung steht. Wie der Längsschnitt durch ein vorgeschrittenes Eistadium (Fig. 28) uns zeigt, ist der vom Grundgewebe um die Stielanlage herum gebildete Kegel hier von verhältnissmässig stumpfer Gestalt, besitzt aber eine lang ausgezogene Spitze. Im ganzen Verlauf dieser Spitze (oberhalb *x* in der Figur), welche dasjenige Stück darstellt, in dem das Receptaculum nicht mehr regelmässig gekammert ist, sondern aus mehr oder weniger unregelmässig gestalteten pseudoparenchymatischen Wänden besteht, treten die Adern der Gleba mit eben jenem Pseudoparenchym des Stieles in so unmittelbare Verbindung, dass sie weiterhin lediglich als Fortsetzungen und Anhängsel desselben erscheinen (vergl. die obersten Theile der Figuren 29, 30, 31). Was hier vom Grundgewebe vorhanden war, geht bei der Ausbildung des Fruchtkörpers vollständig für die Beobachtung verloren. Anders jedoch verhält sich der untere Theil (unterhalb *x* der Figuren), derjenige also, in welchem die Enden der Gleba durch einen verhältnissmässig dicken Mantel aus Grundgewebe von der Stielanlage getrennt sind. Hier kommt eine Hutanlage zu Stande in derselben Weise, wie wir sie bei der Gattung Ithyphallus wieder finden werden. Auf den Längsschnitten (Fig. 29 bis 31) erscheint sie als schmale, von der Receptaculumanlage (bei *x*) ausgehende, die Gleba begrenzende weisse Linie, welche nach unten das Ende der Gleba meist nicht ganz erreicht. Diese Hutanlage setzt sich zusammen aus zwei wenig scharf getrennten Schichten, von denen die äussere der Trama, die innere dem Grundgewebe ihren Ursprung verdankt.

Wir wissen, dass die Tramawülste der Gleba ursprünglich mit der Hymeniumpallisade auch an ihren Enden bedeckt sind, dass aber später dort das Hymenium unterbrochen wird und die Trama nun mit dem Grundgewebe in Verbindung tritt. Die Enden je zweier benachbarter, durch ihre Pallisadenschicht an der Spitze gleichsam durchbrechender Tramawülste treten nun auch

seitwärts mit einander in Verbindung, und ihre Fäden bilden eine dünne Schicht, welche die Gleba abschliesst, und welche nach der Seite, wo sie die Glebakammern begrenzt, auch Basidien erzeugt. Diese dünne Tramaschicht ist ein Bestandteil der Hutanlage. Sie wird verstärkt durch einige wenige Zellenlagen, welche aus dem Grundgewebe ihren Ursprung nehmen. In diese Hutanlage nun münden die Tramaplatten, die Adern der unteren Glebahälfte (unter *x*). Dieser Theil des Fruchtkörpers ist im Gegensatze zu dem oberen, an Mutinus erinnernden, durchaus nach dem Muster von Ithyphallus gebaut. Das Verhältniss der Länge beider Theile (über und unter *x*) zu einander kann nun innerhalb weiter Grenzen schwanken. In jedem der beobachteten Fälle war es ein etwas anderes und der Längsschnitt durch jeden Fruchtkörper und jedes Ei bot daher ein etwas anders gestaltetes Bild. Aus einem Vergleich unserer Figuren 28 bis 31 wird dies klar. Bei Figur 30 ist der Hut ungewöhnlich tief angesetzt, der Mutinustheil ist bevorzugt, bei Fig. 29, welche das andere Extrem darstellt, ist der Hut sehr hoch angesetzt, und wir nähern uns dem Typus des Ithyphallus.

Man hat sich auf Grund der bisher bekannten Formen gewöhnt, unter dem Hute der Phalleen denjenigen Theil des Fruchtkörpers zu verstehen, der die Gleba trägt, und der, auf der Spitze des Receptaculums befestigt, nach Abtropfen der Gleba zurückbleibt. Nach dieser Auffassung würden wir die Perrücke in ihrer Gesamtheit, wie sie in den Figuren 31 und 32 durch Herrn R. Volks geschickte Hand dargestellt ist, als den Hut von Itajahya zu bezeichnen haben. Diese Bezeichnung würde jedoch Missverständnisse herbeizuführen geeignet sein. Der Hut aller bisher untersuchten Ithyphallusarten entsteht ausschliesslich zwischen Gleba und Receptaculum als eine beide Theile trennende Schicht. Verschiedenheiten machen sich bei den einzelnen Formen dahin geltend, dass entweder die Trama mit dem Grundgewebe zusammen, oder letzteres allein die Elemente des Hutes liefert.

Dem Hute von Ithyphallus kann also bei Jtajahya nur das zuletzt näher beschriebene, die Innengrenze der Gleba darstellende dünne Häutchen gleichgesetzt werden Aus diesem Grunde erscheint es zweckmässig, für die Gesammtheit der perrückenartigen Bildung der Itajahya den Ausdruck Kopf anstatt Hut zu gebrauchen, wie ich es auch gethan habe. Auf den Längsschnitten unserer Tafel VIII gewinnt man freilich den Eindruck, als sei der eigentliche, dem Receptaculum meist dicht anliegende Hut nur die letzte der Adern, welche neben und unter einander, vom obersten Theile des Receptaculums ausstrahlend, durch die Gleba sich verbreiten. Die Entwickelungsgeschichte hat uns eine andere Auffassung gelehrt, und auch genaue Untersuchung des fertigen Zustandes zeigt uns deutliche Unterschiede zwischen dem Hut und dem übrigen Perrückenbehange des Kopfes. Zunächst findet sich in dem dünnhäutigen Hute niemals die Pseudoparenchymbildung, welche in keiner der Tramaplatten fehlt, und selbst in deren äussersten knopfförmig verdickten Enden — den Pusteln auf der Fläche des sporentragenden Kopfes — überall angetroffen wird. Ferner aber ist die den Hut darstellende Haut rings um den Stiel herum in ununterbrochenem, glockenförmigem Zusammenhange, was bei keiner der mannigfach zerschlitzten Tramaplatten zutrifft.

Eine besondere Eigenthümlichkeit anderen Phalleen gegenüber zeigt endlich der Hut der Itajahya noch darin, dass er fast niemals nach unten bis zum Ende der Gleba reicht. Seine Länge wechselt von Fall zu Fall, wie es die Betrachtung der Fig. 1 auf Taf. V und der Längsschnitte des Pilzes auf Taf. VIII deutlich ergiebt. In den untersten Theilen geschieht die Abgrenzung und der Verschluss der Glebakammern nach der Seite des Stieles hin lediglich durch die makroskopisch kaum sichtbare feine Hülle des Tramageflechtes. Da der dünne Hut seinem Bau gemäss nur eine geringe Steifigkeit besitzt, so kann es leicht vorkommen, dass die Gleba mit jenem unteren hutlosen Theile stellenweise sich dem

Receptaculum fest anpresst, so dass sie ohne Verletzung dort nicht abgehoben werden kann. Dieser Fall ist mehrfach beobachtet worden; er tritt besonders leicht ein, wenn wie in Fig. 1 der Tafel V die Gleba nicht gleichmässig nach allen Seiten hin ausgebildet ist. Hier drückt natürlich die schwerere Seite sich dem Stiele fest an, während die leichtere lose absteht und wir werden zum zweiten Male im unteren Theile des Kopfes an die Beziehungen unseres Pilzes zu Mutinus erinnert, Beziehungen, auf die wir bei Betrachtung des oberen Theiles in noch überzeugenderer Weise aufmerksam geworden sind.

Betrachten wir zum Schlusse noch einmal die Fig. 1 Taf. V und Fig. 31 Taf. VIII, so sehen wir da im Innern des längs durchschnittenen Stieles und zwar auf dem ersteren Bilde sowohl oben als unten eine sehr dünne gallertig häutige Röhre. Wir erkennen in ihr die Reste des im Innern des Stielhohlraumes vorhandenen und bei der Streckung des Fruchtkörpers zerrissenen Grundgewebes, Reste, die in ähnlicher Weise auch bei Ithyphallus und Dictyophora zurückbleiben, und auf entsprechenden Abbildungen jener Pilze schon oftmals dargestellt worden sind (vgl. z. B. v. Tavel, Vergleichende Morphologie der Pilze, Jena 1892, Seite 184 Fig. 2 u. 3).

9. Ithyphallus glutinolens nov. sp.

Darwin hat auf Dünen bei Maldonado (Uruguay) einen Ithyphallus gesammelt, welcher von Berkeley im Jahre 1842 als Phallus campanulatus beschrieben wurde (Ed. Fischer 1886 S. 50). Dies ist bis heute der einzige aus Südamerika bekannt gewordene Ithyphallus geblieben. Obwohl die Form leider nicht genau untersucht wurde, so dass wir über viele wichtige Fragen im Unklaren bleiben, so ist doch soviel sicher, dass sie mit dem hier zu besprechenden Ithyphallus glutinolens nicht gleichbedeutend sein kann.

Dieser nun also zweite südamerikanische Ithyphallus wurde in den drei Beobachtungsjahren 1891—93 zu vielen Malen und an verschiedenen Standorten in der Nähe von Blumenau im Walde angetroffen. Er gehört zu den kleinen Formen (s. die Fig. 1 auf Taf. IV), und erreicht nur 5—7 cm Höhe. Er ist durch eine ausserordentlich dicke Gleba und durch vollkommen glatten Hut ausgezeichnet und dürfte dem Ithyphallus rugulosus Ed. Fischers am ehesten verwandt sein. Die Gleba hat die gewöhnliche schmutzig-trüb-grüne Färbung. Sie ist auch am entfalteten Fruchtkörper fast kuglig gestaltet, oben meist etwas abgeplattet. An der dicksten Stelle erreicht sie, gemessen von der Hutoberfläche bis zum Aussenrande 8 mm Stärke. Die Sporen bieten nichts eigenthümliches. Sie sind 4 μ lang, 1,5 μ breit und sitzen bis zu 8 auf je einer Basidie.

Ed. Fischer hat die bisher bekannten Ithyphallus-Formen in zwei Gruppen getheilt, die er reticulati und rugulosi nennt. Bei den ersteren zeigt der Hut, wenn die Gleba abgespült ist, eine grubig netzige Oberfläche, wie bei dem europäischen Ithyphallus impudicus, bei den andern ist die Oberfläche nur schwach runzelig höckerig, so z. B. bei dem aus Java bekannt gewordenen Ithyphallus rugulosus Ed. Fischer. Unsere Form passt genau genommen in keine der beiden Gruppen, denn wenn man von einem frischen Fruchtkörper die Gleba sauber abspült, so erscheint eine vollkommen glatte Hutoberfläche darunter. Bei der Aufbewahrung in Spiritus allerdings wird sie runzelig höckerig, und es hat dies seinen Grund in dem inneren Bau des Hutes, auf den wir weiterhin zu sprechen kommen.

Der Hut steht (Fig. 23 Taf. VIII) in spitzem Winkel vom Stiele ab, so dass man stets von unten her zwischen Hut und Stiel hineinsehen kann (Taf. IV Fig. 1); oben setzt er in der durch die Figur erläuterten Weise an das Receptaculum an, welches an seiner Mündung kragenartig ausgebogen ist. Die obere Oeffnung war in allen beobachteten Fällen durch ein dünnes Häut-

chen verschlossen, welches in dem Längsschnitte der Fig. 23 auch angedeutet ist. Von der Fläche gesehen stellt es eine am Rande strahlig zerschlitzte kleine Scheibe dar, wenig grösser als der durch den Kranz des Receptaculums gebildete Kreis. Dies Häutchen entspricht ganz genau der Mütze von Itajahya; wie jene wird es aus dem über dem Stielscheitel vorhandenen Grundgewebe gebildet, nur kommt es nicht über die sehr lockere, dünne, fädige Struktur hinaus, und Pseudoparenchymbildung wird nie darin gefunden.

Die Wandung des rein weissen Stieles wird nur aus einer Lage von Kammern gebildet, welche im oberen Theile nach aussen nicht einmal geschlossen sind. An der dicksten Stelle, etwa auf $^1/_4$ der Höhe von unten her, erreicht der Stiel wohl 13 mm Durchmesser. Dort sind in der Wandung zwei Kammern neben einander oftmals zu beobachten. In diesem Falle ist aber entweder die eine oder die andere nach aussen oder innen offen.

Die Eier dieses Ithyphallus sind ganz unverhältnissmässig gross, sie erreichen nämlich bis zu 5 cm Durchmesser. Sie nehmen vor der Reife eine zarte, hellbraunröthliche Färbung (Saccardo Chromotaxia Nr. 8 hell) an. Die jungen Eier sind wie auch die Mycelien rein weiss.

Die Mycelstränge sind sehr stark, ausserordentlich weit verbreitet und reich verzweigt. Der Pilz lebt, soweit ich es feststellen konnte, ausschliesslich in morschen, am Boden liegenden Baumstämmen, welche bereits soweit in Verwesung übergegangen sind, dass man den Holzkörper leicht zwischen den Fingern zermürbeln kann. Hier durchziehen sie viele Meter weit in üppiger Wucherung den Stamm und erreichen bis zu 4 mm Stärke. Die mikroskopische Betrachtung zeigt manche Eigenthümlichkeiten. Zunächst fällt auf Querschnitten eine verhältnissmässig starke gallertige äussere Hülle auf. Diese Gallertscheide erreicht an Dicke oftmals $^1/_3$ des gesammten Durchmessers. In ihr verlaufen, durch Gallertmasse weit voneinander getrennt, in sehr unregel-

mässiger Anordnung dünne Mycelfäden, an denen man hier und da Schnallenbildung deutlich wahrnimmt. Nach aussen hin bildet sich von hier aus eine dünne Rinde, indem dieselben dünnen Mycelfäden sich annähernd parallel radial ordnen, dichter zusammentreten, an Durchmesser zunehmen und eine Art von Pseudoparenchym bilden, in dem indessen meist noch der Aufbau aus Fäden ziemlich deutlich erkannt werden kann. Im Innern des Gallertcylinders verlaufen nun mehrere, gewöhnlich 3—4 Bündel enger verflochtener, weniger gallertiger Hyphen, welche im wesentlichen in der Längsrichtung des Stranges angeordnet sind. Die Bündel sind von einander durch dünne Zwischenräume getrennt, in denen das Gallertgeflecht des Aussencylinders sich fortsetzt. Sie verlaufen ihrerseits nicht gerade und parallel, sondern in lang ausgezogenen Schraubenlinien gegen einander verdreht. Auf dem Querschnitt erscheinen diese Bündel als ziemlich rundlich umschriebene Partien, getrennt von einander durch hellere Linien, welche von dem umliegenden Gallertringe ausgehen. Auch bei Itajahya sahen wir den Querschnitt der Stränge in Felder getheilt durch Linien, welche von der Rinde ausgingen. Dort waren aber diese Linien, also die längsverlaufenden Platten enger verflochten und erschienen dunkler, während die von ihnen eingeschlossenen Bündel lockerer, gallertiger und daher heller erschienen. Gerade das umgekehrte ist hier der Fall, und durch die ausserordentlich starke Gallerthülle unterscheiden sich die Stränge dieses Ithyphallus von allen anderen bisher beschriebenen Phalloideensträngen. Makroskopisch schon zeigen sie in Folge dieser Eigenthümlichkeit ein glasiges Aussehen, so dass ich sie stets leicht erkennen konnte, auch wenn ich sie ohne Fruchtkörper in morschem Holze antraf. Schlauchzellen, wie bei früheren Formen kommen auch hier wieder, und zwar am häufigsten in den dichteren inneren Bündeln, und in unregelmässiger Anordnung vor.

Künstliche Kulturversuche stellte ich zu wiederholten Malen an. Nimmt man eine grössere Menge des Holzmulms mit den

darin wachsenden Mycelsträngen heraus und hält sie unter einer grossen Glocke im Zimmer mässig feucht, so kann man an den natürlichen Enden der Mycelien, und da, wo Stränge durchgerissen sind, die Weiterbildung neuer, höchst fein verzweigter Fäden unter der Lupe aufs schönste verfolgen. Die so gebildeten Mycelflocken lassen sich leicht abheben, und unter dem Mikroskope mustern. Man findet 2—4 μ starke Hyphen, und viele Schnallenzellen. Die bei den meisten andern Phalloideen so häufigen Krystalldrusenzellen und Einzelkrystalle an den Fäden wurden bei diesem Ithyphallus nie beobachtet.

Unter den Glocken verbreiten sich die Mycelien mit höchster Ueppigkeit durch das ganze Substrat; sie wurden regelmässig mehrere Wochen lang, doch immer vergeblich, auf etwaige Nebenfruchtformen hin durchsucht. Um reine Objektträgerkulturen zu gewinnen, schnitt ich aus den dicksten Mycelsträngen mit einem ausgeglühten Messer ein Stückchen des mittleren Stranges heraus und übertrug es in Nährlösung. In der Regel trieben dann an den Enden Hyphenbüschel nach beiden Seiten aus, welche noch lange die Neigung zeigten, sich strangartig zusammenzuschliessen und nur in der einen von dem ursprünglichen Strange angezeigten Richtung zu wachsen. Ich beobachtete hier sehr leicht und deutlich die fast regelmässige Schnallenzellenbildung, durch die jedesmal die letzte Zelle einer Hyphe mit der vorletzten sich in Verbindung setzte. Ich unterhielt Reinkulturen dieser Mycelien vom 30. August 1891 bis zum Februar 1892. Einige derselben hatte ich im Dezember in sehr kleine mit Nährlösung beschickte Erlenmayer'sche Kölbchen übertragen*), in denen sie vortrefflich weiter wuchsen und einen dichten reich verzweigten weissen Hyphenfilz bildeten. Irgendwelche Nebenfruchtformen traten aber auch hier bis zuletzt nicht auf.

---

*) Fläschchen, wie die nach Professor Brefelds Angaben zur Kultur der Flechtenpilze ohne Algen (Münster i. W. 1887) mit Vortheil benutzten.

Entwickelte Fruchtkörper fand ich im Februar, April, Mai und August. Das Vorkommen ist von der Jahreszeit offenbar unabhängig. Die Eier brauchen, um heranzureifen, mehrere Monate, und auch wenn sie ihre endgültige Grösse erreicht haben, vergeht noch geraume Zeit bis zum Augenblicke des Aufplatzens und der Streckung. Ein Ei von 4½ cm Durchmesser beobachtete ich am natürlichen Standort im Walde in Zwischenräumen von jedesmal 2—4 Tagen vom 12. Juli bis 4. August 1891. Es hatte in der Zeit nicht merkbar mehr an Grösse zugenommen, aber erst am 4. August erfolgte die Streckung des Receptaculums. Die ganze Beobachtungszeit gehörte zur kältesten Zeit des Jahres.

Der Streckungsvorgang selbst ist, wie es bei dem verhältnissmässig grossen Umfange des Eies nicht anders zu erwarten war ein recht langsamer und bietet nichts besonders bemerkenswerthes. Er dauert ungefähr 12 Stunden. Wenn die äussere Haut platzt, so erscheint in der verflüssigten Gallerte die Innenhaut der Volva mit orangegelber Farbe. Die Gleba des eben gestreckten Pilzes ist trocken und fest. Es vergingen in dem beobachteten Falle nach der Streckung noch 10 Stunden, ehe sie schmierig wurde und Geruch entwickelte. Der Geruch des Pilzes, der an vielen Stücken beobachtet wurde, kommt demjenigen von schlechtem, ins Verderben übergehenden Tischlerleim sehr nahe. Dass der Geruch des Clathrus chrysomycelinus dem dieses Ithyphallus äusserst ähnlich ist, wurde oben schon bemerkt (Seite 28).

Da der Pilz, wie erwähnt, in modernden Stämmen lebt, deren Dauer nur nach Monaten zählt, so kann man ihn selbstverständlich nicht, wie es bei Itajahya der Fall war, Jahre lang an demselben Standorte verfolgen. Da ich ihn aber zu vielen Malen an verschiedenen Stellen fand, und die Eier in grosser Zahl angelegt zu werden pflegen, so gelang es, ein sehr reiches Material von Entwickelungszuständen zu beschaffen, aus dem über die Entstehung der Fruchtkörper und die morphologischen Einzelheiten

der verschiedenen Theile alle wünschenswerthen Aufschlüsse gewonnen werden konnten.

Die Anlage des Fruchtkörpers folgt in den ersten Zuständen den für die Phalleen allgemein gültigen Regeln. Zuerst tritt die Gallerthülle der Volva auf und nimmt in dem jungen Fruchtkörper den grössten Theil des Raumes ein. Sie ist durch eine Innenhaut gegen den zunächst sehr kleinen, nabelartigen Zapfen abgegrenzt, welcher in ihrem Grunde über der Ansatzstelle des Mycelstranges sich erhebt, und in dem der eigentliche Fruchtkörper seinen Ursprung nimmt. Sehr deutlich konnte in vielen Fällen bei dieser Form die erste Anlage der Gleba als einer glatten, glockenförmigen, nur am Scheitel unterbrochenen Pallisadenschicht bestätigt werden. Von ihr erheben sich später die mit der Hymeniumpallisade überkleideten Tramawülste, welche die Glebakammern umschliessen. Die Anlage des Stielhohlraumes und der Stielkammern bietet gegenüber den bekannten Formen nichts bemerkenswerth Abweichendes. Unser Hauptaugenmerk richtet sich auf die Diffenzirungen, welche in dem zwischen Stiel und Gleba gelegenen kegelförmigen Zwischengeflechte vor sich gehen. Mit Recht hat Ed. Fischer darauf hingewiesen, dass fast allein die Verschiedenheiten dieser Differenzirungen die Gattungs- und Artunterschiede der Phalleen herbeiführen und begründen, und er hat ihnen eine ganze Reihe mühevoller Untersuchungen gewidmet. Wir müssen die Ergebnisse derselben kurz zusammenfassend überblicken, um für den Ithyphallus glutinolens und seine Eigenthümlichkeiten die richtige Beurtheilung zu ermöglichen.

Bei der Gattung Mutinus zeigt das Zwischengeflecht fast keine Neubildungen. Es bleibt einfach fädiges Geflecht und wird schliesslich von der an den Stiel andrängenden Gleba fast zum Verschwinden zusammengedrückt. Nur zum kleinen Theile geht es in kuglige Zellen über, die den Anfang der Pseudoparenchymbildung dort andeuten, wie wir oben (Seite 77) ausführlicher gesehen haben. Am stärksten tritt die Pseudoparenchymbildung

bei Mutinus caninus auf. Bei Ithyphallus tenuis Ed. Fischer tritt zum ersten Male der Hut auf, d. h. eine Bildung, welche auch nach der Streckung des Receptaculums dauernde Trennung von Stiel und Gleba herbeiführt. Dieser Hut ist eine dünne Lage von Pseudoparenchymzellen, und wird nach Fischer von den Enden der Tramaplatten aus gebildet. Das Zwischengeflecht soll in diesem Falle an der Hutbildung kaum Antheil nehmen, es bleibt undifferenzirt, und wird zerdrückt, später zerrissen. Bei Ithyphallus impudicus tritt zum ersten Male im Zwischengeflecht, und zwar in seiner Mitte, ganz unabhängig von der Gleba, und zu einer Zeit, wo diese in den Anfängen ihrer Bildung und vom Stiele mit ihren Enden verhältnissmässig noch weit entfernt ist, eine selbstständige glockenförmige dichtere Zone („J“ bei Ed. Fischer) auf, die sich oben der Receptaculumanlage etwas unterhalb ihres Scheitels anfügt. Diese Zone erreicht nun bei Ith. impudicus zunächst noch keine weitere Ausbildung. Der Hut dieses Pilzes wird vielmehr im wesentlichen von dem ausserhalb dieser Zone J zwischen ihr und der Gleba befindlichen Reste des Zwischengeflechtes gebildet, und höchstens soll eine äusserste Schicht von J an seiner Bildung betheiligt sein. Die Zone J ist nun aber dieselbe, aus der bei Dictyophora das Indusium hervorgeht. Es hatte deshalb van Bambeke*) angenommen, dass der Hut von Ithyphallus impudicus gleichwerthig zu setzen sei mit dem Hut und dem Indusium von Dictyophora, da die Zone J im ersteren Falle ganz in der Bildung des Hutes von Ith. impudicus mit aufginge während sie bei Dictyphora das Indusium bildete. Ed. Fischer hat durch sorgsame Untersuchungen (1893) diese Annahme widerlegt. Aus der Zone J bei Ith. impudicus wird nichts, sie bleibt im Zustande des Zwischengeflechts. Ith. impudicus hat kein In-

*) De l'existence probable chez Phallus impudicus d'un involucrum ou indusium rudimentaire 1890. Botanich Jaarboek uitgegewen door het kruidundig genootschap Dodonea te Gent. Derde Jaargang 1891.

dusium, auch kein rudimentäres, er hat nur die Zone *J*, welche freilich in ihrer Form und Lage ganz genau derselben Zone bei Dictyophora entspricht; und bei dieser Form geht ein Indusium daraus hervor.

Dass übrigens der Hut von Ith. impudicus nicht die Indusiumanlage der Dictyophora in sich einschliesse, lässt sich ohne die mühevollen Untersuchungen der Entwickelungsstadien durch blosse vergleichende Betrachtung reifer Fruchtkörper sehr wahrscheinlich machen. Da wo sich der Stiel des Ith. impudicus zur Spitze verjüngt, wo seine Wandstärke plötzlich abnimmt, an einer Stelle, die meist noch vom Hute überdeckt ist, zeigt er eine deutliche, bald mehr bald weniger kräftig ausgebildete, ringförmige, vorspringende Kante, die ganz genau an derselben Stelle und in derselben Form bei Dictyophora stets zu sehen ist. Bei dieser setzt eben hier das Netz des Indusiums an. Hier müsste es auch bei Ith. impudicus ansetzen, wenn es zur Ausbildung käme, es kommt aber nicht einmal zur Anlage, sondern die Zone *J* vergeht spurlos.

Hatte nun also van Bambeke mit seiner Annahme für Ith. impudicus unrecht, so trifft sie dagegen vollständig zu für den Ithyphallus, mit dem wir uns hier beschäftigen. Bei ihm ist wirklich der Hut gleichwerthig zu setzen mit Hut und Indusium von Dictyophora. Schon in sehr frühen Zuständen, nämlich sobald die Anlage der Gleba auf dem Längsschnitt als dunkler Streifen sichtbar wird, hebt sich auch im Zwischengeflecht eine glockenförmige Zone durch dunklere Färbung in Folge dichterer Hyphenverflechtung deutlich ab, die Zone *J*. Sie setzt sich der Stielanlage an etwas unterhalb einer urnenförmigen Erweiterung derselben am oberen Ende, einer Erweiterung, welche für diese Form bezeichnend und auf den Figuren 22 und 23 wiedergegeben ist. Die genaue Verfolgung dieser Zone, der eigentlichen Hutanlage des Ithyphallus glutinolens von ihren frühen Anfängen bis zur Reife ergiebt als sichere Thatsache, dass hier der Hut vollkommen selbstständig aus dem Grundgewebe, und zwar in erster

Linie aus der Zone *J* entsteht, ganz unabhängig von der Gleba, insbesondere von den Enden der Tramawülste. Diese letzteren bleiben noch während der Hutbildung und zum grossen Theile bis zur völligen Reife mit der Hymenialschicht überzogen.

Die Zone *J* zeigt in ihrem fädigen Aufbau noch keine Veränderungen, wenn bereits die Stielkammern im mittleren Theile des Receptaculums deutlich sichtbar angelegt sind. Erst wenn die Wände jener Kammern anfangen sich zu falten, die Anlage der obersten Stielkammern deutlicher wird, und wenn gleichzeitig damit das Pseudoparenchym in den obersten, nicht mehr kammerartig ausgebildeten Theilen des Receptaculums (Fig. 20, Taf. VII) sich herausbildet, entstehen auch in der Zone *J*, und zwar in einer mittleren Schicht derselben Hyphenverknäuelungen, aus denen Pallisadenschichten und Pseudoparenchymbildungen hervorgehen. Die entstehenden Pseudoparenchymbildungen treten mit einander und in dem obersten Theile mit denen des Stieles in Verbindung (Fig. 20). Die Hyphen, welche sie zunächst umgeben werden alsbald gallertig, ganz in derselben Weise, wie die in den Innenräumen der Stielkammern und -Falten verbleibenden Hyphen gallertig werden, sie lösen sich aber nicht auf, und werden auch nicht zerrissen, wie jene, sondern sie bilden eine innere gallertige Schicht des Hutes, welche die Pseudoparenchympartie einhüllt. Es kann nun einem Zweifel nicht wohl unterliegen, dass die Pseudoparenchymtheile des Hutes als wesensgleich anzusehen sind mit den Pseudoparenchymbildungen des Stieles, also mit den Kammerwänden desselben, im oberen Theile mit dem Stiel selbst, mit welchen sie in der Art ihrer Bildung und Entstehung unterschiedlos übereinstimmen, und mit dem sie in einem festen natürlichen Zusammenhange sich befinden.

Die Pseudoparenchymschicht im Innern des Hutes zeigt nicht immer ganz gleiche Beschaffenheit. Oft ist sie wie in Fig. 20 nur eine einfache glatte Schicht, nicht selten aber sehen wir wie in Fig. 21, Unterbrechungen, auch Faltungen in ihr auf-

treten, welche gleichsam die Anfänge einer Kammerbildung anzudeuten scheinen. Es giebt nun einen Ithyphallus Ravenelii (*B.* et *C.*) Ed. Fischer, bei dem gut ausgebildete Kammern gleich den Kammern des Stieles auch im Hute vorkommen, und es erscheint im Zusammenhange mit den Untersuchungen jenes Phallus, die Fischer 1893 mitgetheilt hat, ohne Zweifel, dass auch bei ihm die Kammern in derselben Weise angelegt werden, wie bei unserem Ith. glutinolens, den wir als einen Vorläufer jener Form dann zu betrachten haben würden.

Die Pseudoparenchymbildungen im Hute dieser beiden Ithyphallusformen sind wesensgleich den Kammerwänden des Stieles, sie sind Fortsetzungen oder Anhängsel des Receptaculums. Nichts anderes ist auch das Indusium der Dictyophora. Mit diesem letzteren sind sie in Parallele zu setzen nur insofern, als sie aus der Zone *J* ihren Ursprung nehmen, einer Zone, welche bei den beiden Ithyphallusarten und bei Dictyophora in jungen Zuständen vollkommen übereinstimmend in Bau nnd Lage angetroffen wird, welche aber bei jenen sich zu einer den Hut verstärkenden Schicht, bei dieser zu dem Schaustück, dem Indusium, entwickelte.

Betrachten wir nun noch einmal den fertigen Hut des Ith. glutinolens (Fig. 20, 21), so finden wir in seiner Mitte die Pseudoparenchymschicht, nach aussen und innen von Gallertgewebe eingeschlossen. An das Gallertgewebe legt sich wiederum nach aussen und innen eine glatte Schicht einfach fädigen Geflechts an. Diese Schichten fädigen Geflechtes stellen die äussersten Schichten der Zone *J* dar, die nicht an der Pseudoparenchymbildung betheiligt waren. Nach aussen kommen noch Theile jenes Geflechts hinzu, welches zwischen der Zone *J* und der Gleba sich befand, und beim Heranwachsen der letzteren mehr und mehr zusammengedrückt wurde. Es fliesst mit den äussersten Schichten der Zone *J* ohne scharfe Grenze zusammen. Die Tramawülste stossen mit ihren, wie schon erwähnt, meist basidienbekleideten Enden auf die Hutfläche. Es kommen indessen auch Fälle vor, wo sie an

der Spitze die Basidienschicht durchbrechen, und mit der äusseren fädigen Schicht des Hutes in Verbindung treten.

Wird die Gleba abgespült, so erscheint die Hutfläche vollkommen glatt. Bringt man den Hut dann in Alkohol, so ziehen sich die Gallertschicht, und die fädige Schicht mehr zusammen als die Pseudoparenchymschicht. Dieser letzteren lagern sich die übrigen Theile des Hutes fest auf, und da sie selbst nie vollkommen eben, mitunter (Fig. 21) sogar stark höckerig ist, so erscheint nun die ganze Hutoberfläche runzelig, worauf oben schon hingewiesen wurde.

10. Dictyophora phalloidea Desvaux.

Wenn wir durch Ed. Fischer (1890) erfahren, dass nicht weniger als 36 Synonyma für Dictyophora phalloidea Desvaux bestehen, wenn wir an der Hand der Zusammenstellungen desselben Autors die ausserordentlich grosse Anzahl von Abbildungen des Pilzes kennen lernen, welche bereits vom Jahre 1750 an veröffentlicht worden sind, so kommt es uns deutlich zum Bewusstsein, dass keine andere Phalloidee, ja vielleicht kein anderer Pilz überhaupt die Aufmerksamkeit der botanischen Tropenreisenden in so hohem Maasse erregt hat, wie dieser. Dass eine so von allen übrigen Pilzformen abweichende Gestalt (Tafel I), ein Pilz, der ausser durch die Gestalt noch durch unerträglichen Gestank sich jedem bemerklich macht der ihm nahe kommt, nicht unbemerkt bleiben konnte, ist um so natürlicher, als er in allen Erdtheilen, mit Ausnahme Europas, vorzugsweise zwar in den Tropen, aber stellenweise auch über die Grenzen der Tropen hinaus vorkommt, und nicht einmal sehr selten zu sein scheint.

Die Entwickelungsgeschichte des Fruchtkörpers ist bekannt. (Ed. Fischer 1887 und 1890). Aber über das Vorkommen der Dictyophora, über das Auftreten in verschiedenen Jahreszeiten,

über die Einzelheiten des Streckungsvorganges, sind nur erst wenige und ungenügende Beobachtungen mitgetheilt worden. Unter all den zahlreichen in der Literatur vorhandenen Abbildungen ist keine, die als eine getreue Darstellung des frisch entwickelten Pilzes bezeichnet werden könnte, keine, die geeignet wäre, dem Beschauer eine deutliche und richtige Vorstellung von der Eigenart und Schönheit des Gebildes zu vermitteln. Es hat das seinen Grund darin, dass trotz der Häufigkeit des Vorkommens, trotz des ausserordentlich weiten Verbreitungsgebietes, dennoch die genauere Beobachtung des Pilzes auf eigenartige Schwierigkeiten stösst. Fast ausnahmslos nämlich werden die Fruchtkörper erst bemerkt, wenn sie sich durch ihren Geruch ankündigen, also in einem Zustande, wo die Gleba schon flüssig ist. Dieser Zustand ist nur des Abends zu beobachten. Es ist dann schwierig, den sehr zerbrechlichen zarten Pilz von seinem natürlichen Standort unverletzt wegzunehmen und zur Beobachtung zu bringen, noch schwieriger ihn zu conserviren, ganz abgesehen davon, dass nur der Naturforscher, dem besonders an der Kenntniss dieses Pilzes gelegen ist, sich zu näherer Beschäftigung mit dem ekelhaft riechenden Fruchtkörper herbeilässt. Die Eier entstehen fast immer unterirdisch, und sie sind nur zu finden wenn man Standorte des Pilzes kennt und in regelmässigen Zwischenräumen absucht. Erst mit ziemlich grossem Aufwande von Zeit und Mühe gelingt es, reife Eier zu gewinnen, an denen man den Streckungsvorgang beobachten kann.

Sobald ich im December 1890 zum ersten Male entwickelte und stets beschädigte Exemplare von Dictyophora gesehen hatte, setzte ich unter den Kindern in meiner Nachbarschaft eine Belohnung aus für den, der mir ein Ei der „Dame“ finden würde, das kurz vor dem Aufbrechen wäre, und am 10. Januar wurde ich denn auch endlich in einen nicht weit entfernten Garten gerufen, wo unter einer Hecke in dichtem Schatten schon mehrmals Fruchtkörper beobachtet waren, und wo nun zwei Eier entdeckt

waren, die durch ihre spitze Gestalt anzeigten, dass sie bald aufbrechen würden. Ich hob sie mit einem grossen Ballen Erde sorgfältig heraus und brachte den ganzen Ballen auf einem Brett ins Zimmer. Am nächsten Nachmittag um 2 Uhr bemerkte ich, dass die Volva des einen Eies an der Spitze aufriss und der Hutmittelpunkt sichtbar wurde.

Das reife Ei hat 2—2$^1/_2$ cm Durchmesser und ist rund; beim ersten Beginn der Streckung zeigt es unter dem Drucke des vordrängenden Hutes eine gelinde Zuspitzung. Es hat nun etwa 3 cm Länge, 2 cm Breite und echte Eigestalt; die Volva ist stark gespannt. In unserem Falle begann, nachdem sie an der Spitze unregelmässige Risse bekommen hatte, das Hervorschieben des Hutes nur langsam; es galt, den Widerstand der immer noch nach oben verengerten Volva zu überwinden. Allmählich immer schneller dringt nun der Kopf durch den Spalt vor, die grünliche Gleba wird sichtbar. Sie ist vollkommen glatt, doch nicht feucht, und von Geruch ist nichts wahrzunehmen; die mattdunkelgrüne Schicht erscheint schon jetzt gefeldert durch die Ränder der wabenartigen Vorsprünge des Hutes. Bis 3 Uhr 10 Min. Nachmittags war die Gesammtlänge des Beobachtungsobjekts, gemessen vom Fusse des Eies bis zur Spitze, auf 46 mm angewachsen, immerhin also eine Verlängerung von 16 mm in 1 Stunde und 10 Min. eingetreten. Nun aber, nachdem der Widerstand der Volva überwunden war, ging die Streckung in wahrhaft staunenerregender Schnelligkeit vor sich. Von 3 Uhr 10 Min. bis 3 Uhr 15 Min. verlängerte sich das Receptaculum um 5 mm, in der Minute um 1 mm, sodass man mit dem blossen Auge die Bewegung der (scheinbar) wachsenden Spitze unmittelbar bemerken konnte. Mit der gleichen Schnelligkeit von 1 mm auf die Minute ging nun die Streckung weiter bis 3 Uhr 20 Min. Um diese Zeit löste sich der untere Hutrand vom Rande der Volva, und der Stiel wurde zwischen beiden sichtbar. Der Hutrand ist von der Spitze des Hutes

29 mm entfernt. In den Maassen des Hutes trat weiterhin keine Veränderung mehr ein.

Unter dem Hute bemerkt man jetzt auch, wenn man von unten her hineinzusehen versucht, das vollkommen zusammengefaltete Netz (Indusium), welches indessen über den unteren Hutrand noch gar nicht hervorragt. In der Wachsthums- (Streckungs-) schnelligkeit trat eine geringe Verlangsamung ein. Die Gesammthöhe betrug:

3 Uhr 20 Min. 55 mm,
3 „ 32 „ 60 „ $\frac{5}{12}$ mm Zunahme in der Minute,
3 „ 40 „ 64 „ $\frac{1}{2}$ „ „ „ „ „
3 „ 50 „ 73 „ $\frac{9}{10}$ „ „ „ „ „

Am Stiele, dicht unter dem Hutrande, wurde ein zartes, weisses Häutchen sichtbar, das zwischen Indusium und Stiel vorhandene Grundgewebe (Zwischengeflecht). Dasselbe reichte etwa 10 mm weit unter den unteren Hutrand.

Bis hierher gleicht die Dictyophora vollkommen einem aufschiessenden Ithyphallus, da von dem Netze nichts zu sehen ist. Nun aber beginnt dieses sich bemerklich zu machen, es fängt an einigen Stellen an, unter dem Hute hervorzutreten. Von 3 Uhr 50 Min. bis 4 Uhr ging die Streckung wieder im schnellen Zeitmaasse von 1 mm in der Minute vorwärts bis zur Gesammthöhe von 83 mm. Das Netz war jetzt ringsum etwa 1 mm unter dem Hutrande vorstehend zu bemerken, und es entsprach dieser Zeitpunkt etwa der von Fischer gegebenen Figur (1887, Tafel IV, Fig. 21). Hatten wir um 4 Uhr eine Gesammthöhe von 83 mm, so ergab sich: um 4 Uhr 7 Min. eine Gesammthöhe von 87 mm,
„ 4 „ 15 „ „ „ „ 99 mm.

Es war eine Zunahme der Länge von 1½ mm in der Minute eingetreten. Bei diesem Zeitmaasse ist es aufs deutlichste, ohne Anstrengung, möglich, den Pilz wachsen (sich strecken) zu sehen. Was aber die Erscheinung noch wunderbarer macht, ist der noch nie erwähnte Umstand, dass man ihn auch wachsen hören kann.

Von dem Augenblicke an nämlich, wo die schnelle Streckung beginnt, vernimmt man bei vollkommener Ruhe im Beobachtungsraume ein ganz deutliches, feines Knittern, etwa so, wie wenn Seifenschaum zusammensinkt. Dies Geräusch wird jedenfalls durch die Streckung der Kammerwände des Stiels, vielleicht auch durch die Zerreissung der letzten Hyphenreste im Innern der Kammerhohlräume hervorgebracht.

Ganz plötzlich, um 4 Uhr 20 Minuten, wo eine Gesammthöhe von 104 mm erreicht war, begann der Geruch des Pilzes bemerklich zu werden. Bis dahin sah die Gleba trocken aus und es war keine Spur von Geruch wahrnehmbar. Mit einem Augenblick aber nimmt sie ein feucht-schleimiges Aussehen an, und der Geruch ist da.

Die bei Ludwig (Seite 503 des Lehrbuchs der niederen Kryptogamen, 1892) aufgenommene Bemerkung, dass bei Dictyophora der Gestank von dem Netz ausgehe, beruht wohl auf irrthümlichen Mittheilungen. Das Netz für sich verbreitet gar keinen Geruch, dieser geht vielmehr hier, wie bei allen andern Phalloideen, von der zerfliessenden Gleba aus. Er ist überaus widerwärtig. Als ich später einmal im Jahre 1892 drei aufbrechende Dictyophora-Fruchtkörper gleichzeitig im Zimmer beobachtete, fühlte ich mich plötzlich einer Ohnmacht nahe, und musste schleunigst ins Freie eilen. Der Gestank hat die grösste Aehnlichkeit mit dem des bekannten Ithyphallus impudicus, nur ist er noch durchdringender. Man findet nun sehr oft die Angabe, der Ith. impudicus rieche nach Aas. Dieser Vergleich ist wohl nur ein Nothbehelf. Die Aehnlichkeit beider Gerüche miteinander ist sicher nicht gross, und ich glaube bestimmt, dass kein aufmerksamer Beobachter, der in seinem Garten an einem Sommerabend spazieren gehend durch üblen Geruch plötzlich belästigt wird, im Zweifel darüber sein wird, ob ein Aas oder ein Ith. impudicus in der Nähe sich befindet.

Herr P. Hennings schrieb sehr zutreffend in den Abhandlungen des botanischen Vereins der Provinz Brandenburg XXX

Seite 306: „Dieser“ (nämlich Ith. impudicus) „besitzt durchaus keinen Leichen- oder Aasgeruch, wie in vielen Büchern steht, sondern vielmehr den des Senföles oder des Rettigs in widerlich verstärktem Maasse.“ Dass dieser Vergleich zutreffend ist, kann ich auch für Dictyophora durchaus bestätigen. Noch näher kommt dem fraglichen Geruche der des Löffelkrautöles. Wenn man den spiritus cochleariae der Apotheken auf Fliesspapier träufelt und eintrocknen lässt, so wird man unwillkürlich an den Ith. impudicus erinnert. Diese Bemerkung hat Herr R. Volk in Ratzeburg gemacht, und ich fand sie sehr zutreffend. Immerhin fehlt dem Geruche des Senföles sowohl, wie dem des Löffelkrautes das ekelhafte des Phallusgestankes. — Man würde also sagen können, dass der fragliche Geruch an Sulfocyanverbindungen in auffallender Weise erinnere. Kerner von Marilaun hat im zweiten Bande seines „Pflanzenlebens“ Seite 194 ff. eine vorläufige sehr dankenswerthe Eintheilung der pflanzlichen, vorzugsweise der Blüthen-Düfte in fünf Klassen gegeben. In Berücksichtigung der chemischen Charakteristik jener fünf Klassen lässt sich der Phallusgeruch keiner derselben einordnen.

Doch kehren wir zu der sich streckenden Dictyophora zurück. Die Beobachtung wird zwar von dem Auftreten des Gestankes an weniger angenehm, gewinnt aber alsbald erhöhtes Interesse und geradezu spannenden Reiz durch das Erscheinen des Netzes.

Die Gesammtstreckung verlief weiter nach folgendem Zeitmaass:

4	Uhr	20	Min.	104	mm	
4	„	28	„	114	„	$^5/_4$ mm Zunahme in der Minute,
4	„	32	„	119	„	$^5/_4$ „ „ „ „ „
4	„	37	„	124	„	1 „ „ „ „ „
4	„	42	„	129	„	1 „ „ „ „ „
4	„	54	„	134	„	$^5/_{12}$ „ „ „ „ „

Bis hierher waren von dem Netze nur erst wenige Maschen

sichtbar geworden, welche höchstens 10 mm, an einigen Stellen nur 2 mm unter dem Rande des Hutes hervorragten.

Von 4 Uhr 37 Min. ab aber begann das Netz sich ganz schnell und stossweise hervorzustrecken. Die meisten Maschen, welche sichtbar wurden, waren bereits entfaltet, es kamen jedoch bisweilen geschlossene zusammengefaltete Partieen vor, welche in dem Netz gleichsam Verknotungen darstellten, und die sich erst nach und nach auflösten.

Um 4 Uhr 54 Min. ragte das Netz bereits um 22—25 mm hervor, um 5 Uhr dagegen um 35—40 mm, und um 5 Uhr 8 Min. schon um 85 mm, es war also in 6 Minuten um 15 mm, dann aber in 8 Minuten um 40—50 mm vorgerückt und zwar ruckweise. Jedesmal nämlich, wenn oben unter dem Hut eine oder gewöhnlich mehrere Maschen auf einmal sich entfalten, so giebt es einen Ruck, der das ganze Netz erzittern macht. In den 8 Minuten nach 5 Uhr stand das Netz keinen Augenblick ganz still. Ich hatte den Fruchtkörper in den verschiedenen Zuständen um 4 Uhr 10 Min. und 4 Uhr 50 Min. photographirt und wollte jetzt, da das Netz vorstiess, noch eine Aufnahme machen. Es war aber gegen 5 Uhr schon das Tageslicht so schwach wirkend, dass ich eine Expositionszeit von einer Minute gebrauchte. Die Photographie zeigte das Netz zwar nicht sehr scharf, aber doch genügend deutlich in zwei-, an manchen Stellen dreimaliger Abbildung unter einander. So oft war es während der Exposition vorgerückt.

Die Balken der Netzmaschen sind zunächst steif. In dem Maasse, wie die Maschen sich entfalten, vergrössert sich der Umfang des Netzes, welches kegelförmig steif von dem Stiele absteht. Als seine schnellere Entfaltung einsetzte, also um 4 Uhr 50 etwa, war die Streckung des Receptaculums noch nicht zu Ende. Diese setzte sich weiter bis zum Endpunkte in der durch die folgenden Zahlen genau bestimmten Weise fort. Es betrug die Gesammthöhe um

4 Uhr	54 Min.	134 mm		
5 „	0 „	140 „	1	mm Zunahme in der Minute
5 „	8 „	144 „	½	„ „ „ „ „
5 „	12 „	152 „	2	„ „ „ „ „
5 „	20 „	168 „	2	„ „ „ „ „
5 „	37 „	174 „	⅓	„ „ „ „ „

Nach den oben verzeichneten Angaben beträgt also die grösste Schnelligkeit, welche der aufstrebende Stiel erreicht, 2 mm in der Minute, die grösste Schnelligkeit des herabfallenden Netzes aber sogar über 5 mm. Auf einer gewöhnlichen Taschenuhr ist der Weg, welchen die Spitze des grossen Zeigers in der Minute zurücklegt etwa 2 mm. Mit dieser Schnelligkeit schiesst der Hut der Dictyophora in die Höhe.

Man wird sich vorstellen können, dass es zu den wunderbarsten und eindrucksvollsten Beobachtungen an Pilzen gehört, der Entfaltung einer Dictyophora zuzuschauen. Es mag die Streckung des Receptaculums bei unserer Gichtmorchel bisweilen annähernd eben so schnell vor sich gehen, — wunderbarerweise scheinen genaue Angaben hierüber in der Literatur zu fehlen — immerhin fehlt ihr das Indusium, welches die Dictyophora zur ersten „Pilzblume“ macht.

Der Glanzpunkt des Entfaltungsschauspiels liegt unstreitig in dem Zeitpunkte, wo das schneeweisse Netz, theilweise noch verklebt, und erst halb entwickelt, mit stossweisem Ruck sich herabsenkt, und dabei das ganze Pilzgebilde sekundenlang in gleichsam selbstthätiger Bewegung erzittert.

Natürlich suchte ich mir den geschilderten, fesselnden Anblick so oft als möglich zu verschaffen. Es gelang im Jahre 1890 zweimal, 1892 sechsmal und 1893 zweimal, den Streckungsvorgang genau zu verfolgen. Hierbei stellten sich natürlich von dem oben genau geschilderten Verlaufe im einzelnen unbedeutende individuelle Abweichungen ein.

Die allerbedeutendste jemals beobachtete Schnelligkeit der

Entfaltung trat bei einer am 14. Februar 1892 beobachteten Dictyophora auf. Hier verzeichnete ich die Gesammthöhe

um	5	Uhr	25	Min.	mit	70	mm
„	„	„	26	„	„	75	„
„	„	„	28	„	„	80	„
„	„	„	31	„	„	85	„

In der einen Minute von 5 Uhr 25 bis 5 Uhr 26 war das Receptaculum um 5 mm verlängert. Für gewöhnlich wurde die Geschwindigkeit von 2 mm für die Minute nirgends überschritten. In sehr verschiedener Weise erfolgte das Herablassen des Netzes. Einige Male erreichte der Fruchtkörper beträchtliche Höhe in der Ithyphallusgestalt (am 14. Februar $9\frac{1}{2}$ cm), ohne dass von dem Netz eine Spur unter dem Hutrande hervorragte; in anderen Fällen wiederum sah man, sobald der Hutrand sich von der Volva löste, auch schon das Netz ringsherum in schmalem Saum hervorstehen. Meist trat es in der Weise auf, dass jede Netzmasche, die hervorquoll, auch gleich geöffnet war, in einem Fall aber erschien das Indusium wie ein eng anliegender geschlossener strumpfartiger Cylinder aus dem Hut hervorgeschoben, und erst nachträglich öffneten sich die Maschen; dann auch kam es vor, dass die oberen Maschen sich eher öffneten, als die unteren und in diesem Falle also sich blasenartig nach aussen aufwölbten, während der untere Netzrand noch enge zusammengehalten war.

Es ist bekannt, dass die Dictyophora sich nur in den Nachmittagsstunden entfaltet. In den 10 beobachteten Fällen:

erfolgte das Platzen der Volva am	um	dauerte der gesammte Streckungsvorgang:	war die erreichte Gesammthöhe der Fruchtkörper
16./1. 91	2 Uhr — M.	3 Stunden 30 Min.	174 mm
17./1. 91	2 „ 15 „	3 „	115 „
11./3. 92	3 „ 30 „	3 „	190 „
26./4. 92	3 „ 40 „	4 „ 10 „	180 „
11./3. 92	3 „ 45 „	2 „	160 „
20./2. 93	4 „ — „	2 „ 45 „	120 „
10./3. 92	4 „ 30 „	2 „	155 „
14./2. 92	5 „ — „	2 „	150 „
4./2. 93	5 „ — „	?	?
24./4. 92	11 „ — „	2 „ 30 „	170 „

In dem neunten Falle ist das Ende der Streckung nicht abgewartet, sondern der halb entwickelte Fruchtkörper in Alkohol bewahrt worden.

Im Allgemeinen kann man sagen, dass die Dictyophora-Fruchtkörper mit hereinbrechender Dunkelheit fertig entwickelt dastehen und in der That den Eindruck von Nachtblumen machen. In dieser Auffassung würden wir dann in dem Indusium nichts als ein biologisch der Blumenkrone entsprechendes Gebilde zu sehen haben, welches lediglich dazu dient, den Pilz möglichst weithin sichtbar zu machen. Man darf nicht sagen, dass eine derartige Sichtbarmachung unnöthig sei, da der Pilz durch seinen starken Geruch ohnehin sich bemerklich mache. Wer jemals am Abend durch eine stark riechende Phalloidee aufmerksam gemacht, nach dem Erreger des Geruches zu suchen anfing, wird bemerken, wie schwierig das ist, wie wenig sicher unsere Nase uns zu der Quelle des Geruches hinzuleiten vermag. Bald meinen wir den Geruch von rechts, dann von links kommend zu verspüren, bald wieder schwächer und dann wieder plötzlich so stark, dass man glaubt, unmittelbar bei dem Erreger angelangt zu sein. Oftmals habe ich bei Abendspaziergängen an der Blumenauer Hauptstrasse Dictyophora gerochen, und oftmals nach dem Pilze gesucht; und wenn ich ihn fand, so verdankte ich das hauptsächlich dem verhältnissmässig weithin auch in der Dunkelheit sichtbaren Indusium. Sehr oft freilich suchte ich überhaupt vergeblich, obwohl der Geruch so kräftig war, dass man an der Nähe einer Dictyophora nicht zweifeln konnte. Während also durch den Geruch sich der Pilz auf weitere Entfernung hin bemerklich macht, wird durch das prunkende Indusium die Auffindung ermöglicht.

Die Dauer des schönen Fruchtkörpers ist nur sehr kurz. Schon während der Nacht verliert das Indusium an Straffheit. In den ersten Stunden nach Sonnenaufgang wird es welk, und während es am Abend steif kegelförmig oder reifrock-

artig, ringsum abstand, so wie unser Bild (Taf. I) es darstellt, hängt es nun, beschmutzt durch die abtropfende Gleba, in hässlichen Falten schlaff am Stiele herab. Bald neigt sich auch der Kopf zur Seite, denn der über dem Indusiumansatz befindliche Theil des Receptaculums, der nur aus einfacher Wand besteht, wird zuerst welk und schlaff. Sobald dann die Sonnenstrahlen das welkende Gebilde treffen, sinkt auch der Stiel zusammen, und nur schmierige, bald vergehende Bruchstücke sind von der herrlichen Pilzgestalt noch übrig. Gute photographische Abbildungen dieses Pilzes zu gewinnen, war für mich durch das eben geschilderte Verhalten sehr erschwert. Sobald nämlich am Abend der Schleier, voll entwickelt, die schönste Entfaltung zeigte, war das Tageslicht entschwunden und es fehlten mir Einrichtungen zu künstlicher Beleuchtung. Ich musste mir in der Weise helfen, dass ich den Pilz abends, am besten noch ehe er die Streckung ganz vollendete, mit einer schützenden Glocke überdeckte. So hielt er sich unversehrt bis zum Tagesanbruch. Die ersten erreichbaren Strahlen der aufgehenden Sonne wurden dann zur Abbildung benutzt. In dieser Weise sind die beiden hier wiedergegebenen (Taf. I u. Taf. IV, Fig. 4) und mehrere andere Dictyophorabilder gewonnen, meines Wissens die ersten Lichtbilder entwickelter Fruchtkörper, welche überhaupt gemacht worden sind. Kalchbrenner hatte in seinen Gasteromycetes novi vel minus cogniti 1884 auf Tafel I allerdings eine in Nord-Amerika gefertigte Photographie wiedergegeben, doch scheint es mir zweifellos, dass diese einen noch nicht völlig entwickelten, oder in der Entwickelung gestörten Fruchtkörper darstellt.

In das Gewirre der Namen, der schlecht oder ungenügend beschriebenen Arten, welche zum allergrössten Theil wohl auf nur je ein oder wenige Exemplare begründet worden waren, hat Ed. Fischer in lange fortgesetzter Arbeit allmählich Klarheit gebracht. Er hat sich die Mühe nicht verdriessen lassen, das wichtigste Material der europäischen Museen selbst zu durchmustern,

die umfangreiche Literatur zu durchforschen, und er erreichte mit jeder weiteren seiner Veröffentlichungen über Phalloideen immer grössere Einfachheit der Darstellung. Nach seinen Ergebnissen ist es gerechtfertigt, die sämmtlichen bisher beschriebenen Dictyophora-Formen unter dem Namen Dictyophora phalloidea Desvaux zusammenzufassen und nur die Dictyophora multicolor Berk. et Broome als zweite selbstständige Art anzusehen. Dict. phalloidea ist nun freilich eine in den Einzelheiten ihres Aufbaues ausserordentlich veränderliche Art, und, wie Fischer richtig bemerkt, zeigen die Exemplare jedes einzelnen Standortes irgend welche besonderen Eigenthümlichkeiten. Da aber alle die beschriebenen Formen durch Uebergänge mit einander in Verbindung stehen, und da sich zeigen lässt, dass alle zur Unterscheidung benutzten Merkmale Veränderungen von Einzelwesen zu Einzelwesen unterliegen, so muss man sich mit der Fischerschen Auffassung vollkommen einverstanden erklären.

Fischer hebt nun innerhalb der einen Species eine Anzahl Typen als Varietäten heraus und bezeichnet diese mit besonderen Namen. Die Varietätenbildung kann meines Erachtens keine andere Bedeutung haben, als die einer übersichtlichen Anordnung der in den Sammlungen zufällig enthaltenen Stücke. Jeder neue Fund wird sie verändern und erweitern, und thatsächlich hat Fischer auch schon in seinen Untersuchungen von 1893 gegen diejenigen von 1890 eine Vermehrung der „Typen“ eintreten lassen, indem er von der Form „campanulata“ zwei neue Varietäten abzweigte. Würde man auf diesem Wege weiter gehen, so müsste beinahe für jeden neuen Einzelfund nun ein neuer Varietäten-Name gemacht werden, mit ebenso grossem und ebenso geringem Rechte, wie man früher einen neuen Artnamen einsetzte. In der Sache wäre kaum etwas geändert. Ich möchte es für ausreichend halten, wenn man neue Fundorte bekannt giebt und auf die vorkommenden Formabweichungen aufmerksam

macht, um das Maass der Formschwankungen innerhalb dieser merkwürdigen Art allmählich festzustellen.

Ich habe während meines Aufenthaltes in Blumenau einige 40 „Schleierdamen“ in frischem Zustande gesehen, 20 davon, meist gut erhalten, und eine grosse Anzahl von Eiern aller Grössen wurden in Alkohol aufbewahrt. Soweit auf Grund dieser Funde meine Erfahrungen reichen, pflegen nur die aus einem und demselben Mycel stammenden Fruchtkörper sich in all den Theilen vollständig gleich zu sein, auf die bei Unterscheidung der Arten oder Varietäten Werth gelegt worden ist. Den bei Blumenau häufigsten Typus giebt die Tafel I in natürlicher Grösse wieder. Die zweite Abbildung (Fig. 4, Taf. IV) stellt ein anderes sehr kräftiges, 17 cm hohes Stück dar (Nr. 10 des Verzeichnisses auf Seite 119), welches von dem ersten nicht unerheblich abweicht.

Der Stiel ist bei der häufigsten Form schlank, und nimmt nach oben an Dicke ab. Die Stielwandung besteht unten aus drei, dann aus zwei, endlich aus einer Lage von Kammern, über dem Ansatze des Indusiums ist nur eine einfache Wand vorhanden. Hierin verhielt sich die kräftige Form der Tafel IV nicht wesentlich anders, obwohl man sieht, dass der Stiel weit weniger schlank aufsteigt, als im ersten Falle.

Die Ansatzstelle des Indusiums kann höher und tiefer liegen, meist ist sie unter dem Hute verborgen. Die Weite der Netzmaschen schwankt von Fall zu Fall. Das Netz endet unten mit ganzem Rande oder mit Zacken, bisweilen kommt beides an ein und demselben Stücke vor (vgl. Taf. IV, Fig. 4).

Darauf, ob die Balken des Netzes rund oder mehr bandförmig zusammengedrückt sind, ist für die Unterscheidung von Formen nichts zu geben; man findet alle Uebergänge. In dem letzterwähnten Falle der Taf. IV sind sie besonders flach zusammengedrückt. Stets sind es Röhren. Ebensowenig Bedeutung hat die Länge des Netzes. Ich habe einen Fruchtkörper beobachtet, bei dem es nur halb so lang war, wie der Stiel. Die auf

Tafel I dargestellte Länge bleibt hinter dem von mir beobachteten Durchschnitt etwas zurück, während die Fig. 4 ein besonders langes Netz zeigt, welches sich sogar auf dem Boden staucht. Auch ist es so stark entwickelt, dass es Längsfalten schlagen musste, während in der Mehrzahl der Fälle das Netz glatt ringsum abstand.

Für die Hutform geben unsere beiden Figuren zwei durch Uebergänge lückenlos verbundene Extreme. Auf Taf. I ist der untere Rand des Hutes nach aussen aufgekrämpt, auf Taf. IV dagegen zusammengezogen. Ausserdem ist im ersten Falle eine kragenartige Ausbiegung an der Mündung vorhanden, während eine solche nahezu fehlt bei der zweiten Form. Die sämmtlichen wünschenswerthen Zwischenstücke zwischen diesen beiden Hutformen sind in meiner Sammlung von Alkoholmaterial vertreten.

Die Figuren 25 u. 26, Taf. VIII deuten an, wie im Eizustande kurz vor dem Aufbrechen der Fruchtkörper die Pseudoparenchymwand gelagert ist, wenn eine kragenartige Bildung am Hut entsteht, und wenn dies nicht zutrifft. Ein Blick auf diese beiden Figuren überzeugt uns ohne weiteres davon, dass der Unterschied recht unwesentlich ist. Wenn die Wände der ursprünglich angelegten Kammern in dem geschlossenen Ei unter Druck vergrössert werden, und sich nun harmonikaartig zusammenlegen, so hängt es offenbar nur von Zufälligkeiten ab, ob sie wie in Fig. 26 sich nach innen, oder wie in Fig. 25 nach aussen schlagen. Es mag hierin mit der Zeit auch eine gewisse Beständigkeit erreicht werden. Denn nach den immerhin noch nicht genügend zahlreichen Beobachtungen scheint es, dass die an ein und demselben Mycel entstehenden Fruchtkörper auch in der Form der Stielmündung sich stets gleichen. Immerhin lässt sich eine Art- oder Varietätenabgrenzung nicht auf Grund des Kragens an der Mündung durchführen, da alle Uebergänge von dem deutlich ausgeprägten Kragen bis zu der ganz glatten Mündung vor-

handen sind. Ebenso verhält es sich mit der Tiefe der Netzgruben auf dem Hute. Dass die Netzleisten sich unter dem Scheitel ganz verlieren, wie Fischer für seine Varietät campanulata angiebt, ist bei keinem der Blumenauer Fruchtkörper vorgekommen. Schwankend ist aber die Höhe der Netzleisten von Fall zu Fall.

Das in der Fig. 4, Taf. IV dargestellte Stück wurde aus einem Ei im Zimmer gezogen. Das betreffende Ei war nebst noch einem zweiten, und einem zerfallenen Fruchtkörper an einer feuchtschattigen Stelle im Walde gefunden worden am 21. April 1892. Die bis 4 mm dicken violetten Mycelstränge breiteten sich in reicher Verzweigung unter dem Laub am Boden aus, und konnten bis zu 1 m Länge verfolgt werden. Mein treuer Gefährte beim Sammeln, Herr E. Gärtner war sofort gleich mir selbst angesichts dieses Fundes der Meinung, wir hätten es mit einer besonderen Art von Dictyophora zu thun. Zunächst hatten wir ähnliche Dimensionen bei zahlreichen Fruchtkörpern, die meist in den Gärten von Blumenau gefunden waren, nie gesehen. Der umgefallene Stiel hatte nämlich nicht weniger als 34 mm Durchmesser. Die Eier zeigten eine hellröthliche sonst ebenfalls nicht beobachtete Farbe, kräftige Gestalt und 55 mm Durchmesser, während sonst nicht über 30 mm gemessen worden waren. Die Gallertschicht der Volva war ausserordentlich stark entwickelt. Die Mycelien hatten viel tiefere Färbung als sonst, und nahmen, freigelegt, an der Luft einen noch dunkleren, fast blauschwarzen Farbenton an. Der Alkohol, in den man die Mycelien legt, färbt sich alsbald tiefviolett. Die beiden Eier entwickelten sich im Zimmer sehr schön (s. Nr. 4 und 10 des Verzeichnisses auf Seite 119). Der Geruch war schwächer als sonst beobachtet, aber im übrigen derselbe. Der Hut war stärker am Rande zusammengezogen als sonst jemals, das Netz länger und faltenreicher. Hätte ich nur diese beiben Stücke beobachtet, und ausserdem vielleicht das auf

Taf. I dargestellte, so würde ich kaum gewagt haben, beide als ein und dieselbe Art anzusprechen. Nachdem aber im Laufe der Zeit die Zahl der Zwischenformen, welche den Uebergang fast lückenlos herstellen, immer zahlreicher geworden war, trat die Ueberlegung in den Vordergrund, dass alle die gefundenen Unterschiede doch nur auf ein Mehr oder Weniger hinausliefen, und unbedenklich vereinigte ich diese wahrscheinlich durch besonders günstigen Standort bevorzugte Form mit allen früheren unter Dict. phalloidea.

Das Vorkommen der Fruchtkörper in Südbrasilien fällt vorzugsweise in die heissen Monate December bis April. Im Jahre 1890 und Anfang 1891 wurden sie nur im December und Anfang Januar bemerkt, vereinzelt noch ein Exemplar im März. In diesem Jahre war der December feucht (Regenhöhe im Monat December 297 mm). Der nächste December 1891 war durch ganz ausserordentliche Trockenheit und verhältnissmässige Kühle ausgezeichnet (Regenhöhe 26 mm). Wahrscheinlich war es eine Folge dieser Trockenheit, dass kein einziger Fruchtkörper aufzutreiben war. Die höchsten Durchschnittstemperaturen fielen in diesem Sommer in den Januar. Die Schleierdamen kamen in zahlreichen Exemplaren im Februar und März zur Entfaltung. Auch im darauffolgenden Jahre war der December nicht annähernd so feucht, wie 1890 (Regenhöhe 128 mm) und wiederum verzögerte sich Dictyophora bis ins neue Jahr und kam besonders häufig im Februar vor, der diesmal der heisseste Monat wurde. Ganz ausnahmsweise und vereinzelt wurde am 1. Juni 1891, also in der kalten Jahreszeit im Walde ein entwickelter Dictyophora-Fruchtkörper gefunden. Er war normal entwickelt, blieb aber an Grösse weit hinter allen sonst gesehenen zurück.

Einen weiteren merkwürdigen Fund habe ich vom 2. Mai 1892 zu verzeichnen. An diesem Tage fand ich im Garten des Hauses, das ich bewohnte, unter einem Hibiscus-Strauch eine monströse Dictyophora. Die Volva enthielt gleichsam

zwei Fächer, aus denen zwei völlig getrennte Receptacula aufstiegen. Beide vereinigten sich dicht unter dem Hute zu einer ein wenig flachgedrückten Röhre, welche auch nur einen, fast normalen Hut trug. Nur die Mündungsöffnung war etwas langgezogen. Es war ein Indusium vorhanden, welches, als ich den Pilz bemerkte, schon etwas welk, jedenfalls aber auch in frischem Zustande nur auffallend kurz gewesen war.

Von den Mycelsträngen der Dictyophora weiss man seit lange, dass sie durch die auffällige violette Färbung ausgezeichnet sind. Ich habe oben schon erwähnt, dass sie sich im Boden auf weite Strecken hin, oft über 1 m weit, verfolgen lassen, und dass sie ausnahmsweise bis 4 mm, gewöhnlich nur bis 3 mm Stärke erreichen. Sie finden sich in reiner humoser Erde, oft aber, wenn sie abgestorbenes Holz oder Wurzelreste antreffen, umspinnen sie diese mit weissem Mycelfilz und durchsetzen auch das morsche Holz. Die Stränge sind allerwärts reichlich mit Kalkoxalat inkrustirt. Sie sind gebildet aus meist dünnen, bis 4 μ starken, in der Längsrichtung, jedoch unregelmässig geschlängelt verlaufenden Hyphen, welche in dicke Gallerte eingebettet sind. Die sehr dünne Rinde wird von ähnlichen, zum Theil etwas stärkeren, aber nicht vergallerteten und enger verflochtenen Fäden gebildet. Der einfache Bau der Stränge gleicht fast zum Verwechseln dem bei der gemeinen Gichtmorchel vorkommenden. Die früher erwähnten Schlauchzellen kommen in den Strängen der Dictyophora ebenfalls vor. Es ist anzunehmen, dass sie auch bei Ith. impudicus nicht fehlen werden; denn Fischer sagt von dieser 1886 S. 3, dass er zwischen den Elementen des Markes auch weitlumige Hyphen und blasig aufgetriebene Hyphenenden gefunden habe. Dies sind offenbar unsere Schlauchzellen gewesen, die ihren Inhalt bereits verloren hatten. Wahrscheinlich werden solche Schlauchzellen in den Strängen aller Phalloideen nachzuweisen sein, wenn man aufmerksam danach sucht. Bringt man Stränge der Dictyophora mit dem sie umgebenden Erdreich zur Beob-

achtung unter eine Glocke, und hält sie feucht, so sieht man von den Enden derselben alsbald weisse Mycelfadenbüschel ausstrahlen. An diesen Mycelfäden kann man deutliche Schnallenbildung regelmässig beobachten. Auch die künstliche Kultur der Mycelien gelingt leicht. Es wiederholten sich hier die Beobachtungen in ganz ähnlicher Weise wie ich sie oben für Ithyphallus glutinolens geschildert habe. Aus dicken Mycelsträngen mit der nöthigen Vorsicht herausgeschnittene Stücke wachsen in Nährlösung weiter und bilden reich verzweigte Mycelien. Ich übertrug solche in die bereits oben erwähnten Erlenmayerschen Kölbchen mit 3 cm Grundflächendurchmesser. Hier wurde vom 9. Januar 1891 bis nach Mitte Februar der ganze Boden des Fläschchens von dem Mycel bedeckt. Die Farbe blieb in den Kulturen reinweiss. Von dem Ausgangspunkte der Kultur strahlten strangartig vereinte und ihrerseits wieder verzweigte Mycelbündel nach allen Richtungen. Zwischen den Strängen entsteht ein lockeres, dünneres Geflecht von Hyphen, welche an Stärke hinter den Strangbildenden etwas zurückbleiben. Schnallen, welche von der oberen jüngeren Zelle her nach der älteren hin gebildet werden, genau so, wie es Brefeld für Coprinus beschrieben und abgebildet hat (s. Untersuchungen Bd. III, Taf. I, Fig. 3b), finden sich an allen Fäden. Fadenbrücken kommen vor, scheinen indessen nicht häufig zu sein. Obwohl ich einen grossen, mit einer Glocke überdeckten Teller zur Beobachtung hatte, auf dem Dictyophora-Mycel in dem feuchtgehaltenen natürlichen Substrat üppig wucherte, und obwohl ich auch die künstlichen Kulturen regelmässig pflegte und Monate lang rein erhielt, konnte ich doch nie eine Spur irgend welcher Nebenfruchtformen entdecken.

Ich unterlasse es, auf die Entwickelungsgeschichte der Fruchtkörper einzugehen. Es sei für diese auf die ausgezeichneten Untersuchungen Ed. Fischer's (1887, 1890 und 1893) verwiesen, denen ich nach sorgsamer Nachprüfung nichts hinzuzufügen wüsste.

11. Dictyophora callichroa nov. spec.

Am 14. März 1892 fand Herr E. Gärtner auf der sogenannten „scharfen Ecke“ im Walde, unweit von Blumenau, zwei bereits umgefallene, schon etwas beschädigte Fruchtkörper, und daneben ein kurz vor der Streckung befindliches Ei von einer Dictyophora, die meiner Meinung nach mit der vorigen Art nicht vereinigt werden kann. Vor allem scheint mir hierfür der Umstand zu sprechen, dass die Gleba dieser Form einen specifisch andersartigen Geruch verbreitet, als die von D. phalloidea. Der Geruch war schwach, widerlich süsslich. Es fehlen mir Anhaltungspunkte zur besseren Bestimmung, und ich kann lediglich versichern, dass Herr Gärtner, Frau Brockes, und die Kinder im Hause gleich mir und unabhängig von einander ohne weiteres der Ansicht waren, dieser Gestank habe keine Aehnlichkeit mit dem der gewöhnlichen Schleierdame.

Der Hut der beiden beobachteten Stücke war orange gefärbt (Saccardo Chromotaxia Nr. 21 hell). Er hatte einen sehr breit ausgebogenen Kragen an der Mündung, und dieser war von rosa Färbung (Sacc. zwischen Nr. 17 u. 29). Diese Färbung erinnert an die von Berkeley und Broome aus Queensland beschriebene Dictyophora multicolor, bei welcher aber auch Stiel und Indusium gelb sein sollen. Bei unserer D. callichroa sind die letzteren beiden Theile rein weiss. Bei keinem der sonst beobachteten (über 40) Fruchtkörper von D. phalloidea wurde eine ähnliche Färbung, wie hier, auch nur andeutungsweise je beobachtet. Stets war da der ganze Pilz, mit Ausnahme der Gleba und der Mycelstränge, rein weiss. In der Färbung der Gleba unterscheidet sich die neue Form von der vorigen nicht.

Bei der Aufbewahrung in Alkohol geht die Farbe des Hutes verloren, so dass die Sammlungsstücke keinen genügenden Grund zur Abtrennung der Art bieten würden, welche lediglich durch

abweichenden Geruch und Farbe des Hutes von D. phalloidea verschieden ist.

Im besonderen war an den gefundenen Stücken der Stiel nach oben zu sehr stark verdünnt. Während er im unteren Theile 20 mm Durchmesser hatte, ging dies Maass bis auf 7 mm dicht unter dem Hute zurück. Die ganze Höhe betrug 15 cm. Der Hut war mit tiefgrubiger Netzoberfläche versehen. Die Netzleisten waren höher, als bei allen in Blumenau beobachteten Stücken der D. phalloidea, jedoch nicht zackig am oberen Rande. Stellenweise kommt sogar eine Art Kammerbildung im Hute vor. In solchen Fällen ist eine Grube der Netzoberfläche des Hutes gleichsam durch einen Deckel verschlossen. Der Deckel erweist sich als eine der Hutfläche parallele Fortsetzung der Pseudoparenchymwand. Er schliesst aber die Kammer niemals vollständig und es können daher die vordringenden Spitzen der Gleba in die Kammer eindringen, und diese mit Glebamasse anfüllen. Ganz ähnliche Vorkommnisse sind auch für Dictyophora phalloidea von Ed. Fischer gesehen und abgebildet, aber nicht näher besprochen worden (siehe die Bilder 19 u. 20, auf Taf. III, 1887).

Der Durchmesser der kragenartigen Mündung des Receptaculums betrug in den beobachteten zwei Fällen 11 mm. Das Ei hatte 4 cm Durchmesser. Die Mycelstränge zeigten die gewöhnliche violette Farbe, welche nur ein wenig mehr als sonst ins Röthliche spielte. Das Indusium war dem Stiele sehr tief, erst unter dem Hutrande, angesetzt. Seine obersten Theile waren auf eine ungewöhnlich lange Erstreckung mit den Stielkammern verwachsen. Dadurch erhielten sie eine verhältnissmässig grosse Festigkeit, welche in frischem Zustande das möglichst spreizende, steife Abstehen des Netzes begünstigen dürfte.

Uebersicht der Ergebnisse.

Die vorliegende Arbeit verfolgte in erster Linie den Zweck, die Kenntniss der Phalloideen zu mehren durch Beschreibung und treue Abbildung der neuen, von mir lebend in Südbrasilien beobachteten Arten, und für die schon bekannten und beschriebenen Formen diejenigen Ergänzungen beizubringen, die nur durch länger fortgesetzte Beobachtungen der Pilze am natürlichen Standorte gewonnen werden konnten. Es kann nicht meine Absicht sein, eine zusammenfassende Uebersicht über den Gesammtbestand der Phalloideenkunde zu geben; denn diese Aufgabe ist von Ed. Fischer in seinen vielfach angeführten Veröffentlichungen, insbesondere den 1890 und 1893 erschienenen, bereits gelöst.

Es wird aber nothwendig, bei einem Ueberblicke der gewonnenen Ergebnisse, diese in Beziehung zu setzen zu dem vorhandenen Bestande unserer Kenntnisse und zu prüfen, in wie weit die bisher gültigen Anschauungen durch die neuen Funde eine Bestätigung oder Ergänzung erfahren, und nach welchen Richtungen sie einer Erweiterung bedürftig scheinen.

Unbedenklich habe ich mit der Bearbeitung der Phalloideen die Untersuchung über Protubera, eine Hymenogastree, verbunden, denn gerade durch diese wurde das für die Beurtheilung der systematischen Stellung unserer Gruppe vielleicht werthvollste Re-

sultat gewonnen. Es kann nun keinem Zweifel mehr unterliegen, dass die Clathreen abzuleiten sind von niederen Gasteromyceten, von einer Hymenogastreengruppe, welche in Hysterangium ihren bis dahin bestgekannten Vertreter besitzt. Diese von Rehsteiner zuerst im Jahre 92 begründete Anschauung ist durch die Untersuchung von Protubera Maracujá zu vollständiger Sicherheit erhoben worden. Protubera bildet ein Mittelglied zwischen Hysterangium und Clathrus, wie es beweisender für den verwandtschaftlichen Zusammenhang beider kaum hätte gedacht werden können. Ein sicherer Anschluss der Phalloideen an niedere Formen ist also gefunden. Unüberwindlichen Schwierigkeiten aber begegnen wir, wenn wir versuchen alle Phalloideen auf diesen als gemeinsamen Ausgangspunkt zurückzuführen.

Auf den ersten Blick erscheint freilich die Gruppe der Phalloideen jedem Unbefangenen als eine der natürlichsten, die es geben kann. Eine Menge von merkwürdigen und auffallenden Eigenthümlichkeiten ist all ihren Gliedern gemeinsam: das strangartig ausgebildete Mycel, die Ausbildung der Fruchtkörper im Innern der von einer Gallerthülle umschlossenen Eier, das locker gebaute Receptaculum, welches durch Glättung seiner im Ei eingefalteten Kammerwände die Eihülle sprengt, sich schnell erhebt, und die wiederum bei allen Formen gleichartige Gleba emporträgt, dass Zerfliessen der Gleba und ihr starker Geruch, endlich die Form der Basidien und Sporen. Nichts erscheint in der That natürlicher als die Annahme eines nahen verwandtschaftlichen Verhältnisses aller Phalloideen unter einander. Wir werden unwillkürlich zu der Voraussetzung geführt, dass es eine gemeinsame Stammform gegeben haben müsse, die mindestens schon ein Receptaculum besass. Es erscheint ungereimt, anzunehmen, dass ein so eigenartiges Organ unabhängig an zwei oder mehreren verschiedenen Stellen der Entwickelungsreihen könne aufgetreten sein. Und dennoch nöthigen uns unsere bisherigen Kenntnisse zu einer solchen mit grossen Schwierigkeiten verbundenen Annahme.

Wir dürfen wohl sagen, dass heute die Entwickelungsgeschichte der Phalloideenfruchtkörper besser bekannt ist wie diejenige mancher viel leichter zugänglicher Pilzgruppen. Der Reiz ihrer eigenartigen Formen und vielleicht gerade die Schwierigkeiten, welche sich der Beschaffung des in der ganzen Welt zerstreut vorkommenden und überall ziemlich seltenen Materials entgegenstellten, haben die Sammler und ganz besonders den eifrigsten und erfolgreichsten Phalloideenforscher Ed. Fischer zu immer erneuten Anstrengungen gestachelt. Je klarer und zuverlässiger aber die Kenntniss von den Entwickelungsvorgängen wurde, um so tiefer öffnete sich die Kluft, welche die beiden Abtheilungen der Phalloideen, die Clathreen und die Phalleen, vorläufig ohne irgendwelche Ueberbrückung scheidet.

Schon in der ersten Anlage der Fruchtkörper zeigen beide tiefgreifende Unterschiede. Bei den Clathreen treffen wir einen Centralstrang, der sich in mehrere Zweige theilt, die Gleba wird in den Winkeln zwischen den Zweigen des Receptaculums, an mehreren von einander getrennten Punkten angelegt, und ihre Entwickelungsrichtung geht von innen nach aussen, von unten nach oben, das Receptaculum aber wird ausserhalb der Gleba gebildet. Bei den Phalleen haben wir dagegen einen ungetheilten Centralstrang, die Gleba wird unabhängig von ihm in einer zusammenhängenden glockenförmigen oberen Zone angelegt, ihre Entwickelungsrichtung geht von aussen nach innen, von oben nach unten, und das Receptaculum wird im Innern der Gleba, im Zusammenhange mit dem Centralstrange gebildet. Keine bisher bekannte Form vermittelt einen Uebergang. Die trennenden Unterschiede treten zudem schon im ersten Anfange der Fruchtkörperanlage auf, und wir müssen daraus wohl schliessen, dass eine nahe Beziehung der Phalleen und Clathreen nicht bestehen kann, dass vielmehr die gemeinsamen Grundformen, auf welche sie schliesslich zurückführen, ausserhalb des Rahmens liegen, in den die Phalloideen heut eingeschlossen sind, dass es Formen sind, welche ein Recep-

taculum noch nicht besassen. Protubera ist dann eine Stammform der Clathreen, aber nicht auch der Phalleen. Eine gemeinsame Stammform liegt viel weiter zurück, weiter noch als Hysterangium. Wenn dem aber so ist, so können wir die Annahme nicht umgehen, dass die eigenartige Bildung des Receptaculums in der That zweimal aufgetreten ist; das eine Mal bei Formen, die sich unmittelbar an Protubera anschliessen würden, Formen, die wir, da sie in den nur engen Spielraum zwischen Protubera und Clathrus eingeschlossen sind, uns möglichst genau vorstellen können, das andere Mal bei den unbekannten Stammformen der Phalleen.

Dass auch diese letzteren unter den Hymenogastreen zu suchen sein werden, ist an sich wahrscheinlich, und durch Rehsteiners Untersuchungen haben wir einen Fingerzeig nach Hymenogaster-ähnlichen Formen hin erhalten. Unsere neue Gattung Aporophallus, welche die Gleba in einer nicht am Scheitel des Fruchtkörpers unterbrochenen Schichte anlegt stimmt mit der Annahme einer Ableitung der Phalleen von Hymenogaster-ähnlichen Stammformen sehr wohl zusammen. Eine gleiche Sicherheit wie für die Clathreen ist aber hier vorläufig nicht zu gewinnen.

Die sämmtlichen zahlreichen Formen der Clathreen stehen in Beziehungen zu einander, und es lassen sich schöne und einleuchtende Uebergangsreihen unter ihnen bilden. Es ist aber vollständig unmöglich, sie sämmtlich in eine Reihe zu ordnen, und dies kann auch kaum anders erwartet werden. Schon das Vorkommen mehrerer Phalloideenformen gleichmässig auf den drei Südenden der festen Erdoberfläche, in Australien, Afrika und Südamerika, lässt uns an dem hohen Alter dieser Pilzgestalten nicht zweifeln, und es ist danach wohl anzunehmen, dass ihr Stammbaum ein reich verzweigter sein muss, dass viele seiner Aeste und Zweige im Laufe der Zeiten verloren gegangen sind, und wir neben manchem erhaltenen Mittelstücke auch viele abgetrennte Endglieder unter den heut lebenden Formen antreffen. Auch diese kennen wir nur erst mangelhaft und sicher harren

noch viele seltene Bildungen an schwer zugänglichen Oertlichkeiten ihrer Entdecker. Dieser Schluss ist wohl nicht zu kühn, angesichts der Thatsache, dass ich in kaum dreijährigem Zeitraume in einem verhältnissmässig schon viel durchforschten Gebiete 4 neue Genera (wenn man Protubera einschliesst) und 8 neue Arten entdeckte.

Da wir in Protubera die Stammform der Clathreen unzweifelhaft erkannten, so müssen wir in den gitterigen Clathreen, welche ein der Kugelgestalt sich annäherndes Receptaculum besitzen, und deren Gleba über das ganze Receptaculum vertheilt ist, die niedersten frühesten Clathreen sehen.

Wenn wir annehmen, dass es für unsere Pilze von Vortheil gewesen ist, ihre Gleba, also ihre Sporenmasse, welche der Verbreitung der Art dient, über den Erdboden zu erheben, sie möglichst frei dem Besuche von Insekten darzubieten, und womöglich durch einen Schauapparat auf ihr Dasein die Aufmerksamkeit zu lenken, so gewinnen wir einen leitenden Gesichtspunkt, unter dem uns die Formen verständlich werden, und unter dem alle anderen Clathreenformen höher entwickelt erscheinen, als die gitterigen Stammformen von denen wir ausgehen müssen.

Wenn bei Protubera die Volvagallerte und die Tramaelemente sich verflüssigen, so verbreitet sich die Sporenmasse am Boden, oftmals bedeckt von aufliegenden Blatt- und Zweigresten, beinahe unterirdisch. Mit dem Auftreten eines festen Gerüstes, des Receptaculums, in den Zwischenräumen zwischen den Centralstrangzweigen, wird die erste Möglichkeit geboten, die Gleba über den Boden zu erheben. Zu den ursprünglichsten Clathreen gehören die mit sehr zart gebauten Receptaculumästen, für die der Clathrus chrysomycelinus als Typus angesehen werden kann. Durch stärkere widerstandsfähigere Ausbildung der Receptaculumäste kommen wir zu Clathrus cancellatus. Beim ersteren ist die Gleba in einzelnen Partien an den Ecken der Netzmaschen, beim letzteren über die ganze Innenfläche des Receptaculums ausgebreitet.

Soll nun eine weitere Erhöhung der Gleba über den Erdboden erreicht werden, so sind verschiedene Wege dazu möglich. In einfachster Weise wird der Zweck erreicht, wenn das glebatragende Netz auf einen Stiel gesetzt wird. Die Anfänge der Stielbildung finden sich schon bei den niedersten Formen (z. B. bei C. chrysomycelinus). Auf diesem Wege gelangen wir zur Gattung Simblum, die man einfach als einen auf einen Stiel gesetzten Clathrus ansehen kann.

Eine zweite Möglichkeit zur Erreichung desselben Zweckes sehen wir in Laternea verwirklicht. Die Centralstrangverzweigungen und damit die Netzmaschen nehmen an Zahl ab, die Horizontalverbindungen der Receptaculumäste hören auf, die kuglige Gestalt des Receptaculums, welche in den Eiern der Laternea-Formen noch erkennbar ist, wird durch geeigneten Bau der Laternenbügel in die länglich ovale verwandelt, welche bei gleichem Stoffaufwand eine grössere Höhe des fertigen Gebildes ermöglicht. Gleichzeitig rückt die Gleba als eine geschlossene Masse an die Spitze, an den höchsten Punkt des Receptaculums.

Die Gleba ist nun möglichst über den Erdboden erhöht, und kann durch ihren Geruch sich weithin bemerkbar machen. Aber der Zugang zu ihr ist nicht ganz frei, sie befindet sich im Innern der Laterne. Da treten die Flügellappen der Blumenavia als neue vervollkommnende Bildung auf. Durch sie wird, während das Receptaculum sich streckt, die Glebamasse aus dem Innern der Laterne nach aussen gewendet, dem Zugange von allen Seiten frei dargelegt. So wie in Simblum einerseits, so haben wir hier wiederum in Blumenavia einen andern Endpunkt der Entwickelung, über den hinaus kein Weg zu irgend einer der bisher bekannten Formen führt.

Die Vereinigung der beiden Erhöhungsmittel, welche allein, je für sich entwickelt, Simblum und Laternea erzeugten, führt uns zur dritten Reihe der Clathreen, die über Colus, Anthurus zu den höchsten und prächtigsten Formen, zu Aseroë und Calathiscus

hinleitet. Colus ist gewissermassen eine auf einen Stiel gesetzte Laternea. Die Angehörigen dieser Gattung haben einen Stiel, in ihrem Receptaculum sind die senkrechten Balken auf Kosten der wagerechten bevorzugt, die Gestalt des oberen Receptaculumtheiles ist möglichst langgestreckt und die Masse der Gleba ist an der höchsten Spitze unter dem Scheitelpunkte des Fruchtkörpers vereinigt.

Denselben Zweck, den von Laternea aus Blumenavia durch ihre Flügellappen erreichte, den Zweck nämlich, den Zugang zur Gleba vollständig frei zu machen, denselben erreichen die über Colus hinausgehenden Formen auf andere, und zwar wiederum verschiedene Weise. Bei Lysurus wird es durch eigenartige Verschiebungen des interkalaren Wachsthums der Zweige des Centralstranges bewirkt, dass die Gleba seitlich den Receptaculumästen sich anlagert, und da diese prismatisch und mit einer Fläche nach innen gekehrt sind, so wird die Gleba so weit als möglich nach aussen gekehrt (vergl. Fischer 1893).

Ein anderer Weg führt zur Gattung Anthurus. Die schon bei Colus an der Spitze nur schwach verbundenen Aeste des Receptaculums klappen aus einander. Die Gleba muss nun von der Spitze der Aeste wieder etwas zurückgehen, sonst würde ihre Last die freie Spitze sofort nach unten umbiegen. Sie nähert sich mehr der Endöffnung des Stieles. Die freigewordenen Arme des Receptaculums aber werden nun in einen prächtigen Schauapparat verwandelt, wie er die Gattungen Aseroë und Calathiscus schmückt.

Einen vierten Endpunkt der Clathreenentwickelung würden wir in der wundersamen Kalchbrennera zu suchen haben. Ihre Zugehörigkeit zu den Clathreen kann nach den neuesten Untersuchungen nicht mehr bezweifelt werden. Noch in den letzten Tagen, während ich diese Arbeit beschloss, erhielt das Berliner Museum aus Togo eine in Alkohol bewahrte Kalchbrennera, deren oberer, gitteriger Theil so reich entwickelt war, dass auch jeder

Laie die nahen Beziehungen zu Clathrus sofort erkennen konnte. Da dieses Gitter von Kalchbrennera auf einem hohen Stiele sitzt, so dürfen wir wohl annehmen, dass der Stammbaum dieser Clathree in weiter zurückliegenden Theilen auf längere Zeit mit dem von Simblum zusammenfällt. Kalchbrennera geht indessen über Simblum hinaus. In den korallenartigen äusseren Fortsätzen des Receptaculums besitzt sie einen auffallenden Schauapparat, und ferner ist die Anordnung der Gleba so, dass sie am reifen Fruchtkörper im wesentlichen ausserhalb des Receptaculums sich befindet. Wie diese Anordnung entwickelungsgeschichtlich zu Stande kommt, und welche Stellung Kalchbrennera im System einnimmt, muss so lange unentschieden bleiben, als es nicht gelingt, genügend junge Zustände des seltenen Pilzes zu untersuchen.

Sind wir uns in der angegebenen Weise über den Zusammenhang der Clathreen unter einander klar geworden, so ist nun die Frage nach der Abgrenzung der Gattungen mehr von praktischem als von wissenschaftlichem Interesse. Meiner Ansicht nach fasst man unter Clathrus am besten alle die Formen zusammen, welche (in Uebereinstimmung mit dem Namen der Gattung) ein gitteriges, in der Hauptform kugliges Receptaculum haben, an dem die Gleba entweder über die ganze Innenseite, oder ihren bei weitem grössten Theil, oder auf die Ecken der Netzmaschen vertheilt ist. Ob die einzelnen Aeste des Receptaculums unten frei enden oder schon in einen kurzen Stiel zusammenlaufen, bleibt besser unberücksichtigt. Fischer wollte alle Formen, welche einen Stiel haben, schon zu Colus ziehen. Er nannte deshalb eine dem Clathrus pusillus Berk. ausserordentlich nahe stehende, aus Australien stammende Form Colus Mülleri. 1893 aber liess er die von Hennings beschriebene Form Clathrus camerunensis bei der Gattung Clathrus, obwohl sie einen Stiel besitzt, gerade wie unser Cl. chrysomycelinus, mit welchem sie übrigens sehr nahe verwandt ist. Auch hob Fischer hervor, dass dieser Clathrus aus Kamerun sehr an den Colus Mülleri erinnere, „nur seien die mitt-

leren Gittermaschen nicht so stark verlängert, und die oberen Gitteräste viel dünner und unregelmässig runzelig". Dass durch so geringe Verschiebungen zwei Gattungen getrennt sein sollten, will mir vom praktischen Gesichtspunkt aus nicht annehmbar erscheinen. Rechnen wir aber den Colus Mülleri Ed. Fischer zur Gattung Clathrus, so gewinnen wir eine gute Trennung der Formen. Zu Colus gehören dann nur diejenigen Clathreen, welche gestielt sind, vorwiegend senkrechte Receptaculumäste haben, daher einer (wiederum dem Namen entsprechend) spindelförmigen Gesammtgestalt sich annähern, und vor allem die Gleba zu einer Masse vereint unter dem Scheitel tragen. Wir haben dann als verhältnissmässig gut bekannte Arten der Gattung Colus den C. hirudinosus Cav. et Séch., den Colus Gardneri (Berk.) Ed. Fischer und den C. Garciae aufzuführen. Aus welchen Gründen ich die Gattung Laternea als solche für berechtigt halte, ist oben bereits ausführlich aus einander gesetzt (s. S. 44). Ueber die sonstigen Gattungsabgrenzungen bei den Clathreen bestehen keine erheblichen Meinungsverschiedenheiten.

Es kann an dieser Stelle nicht unerwähnt bleiben die Erwägung, dass doch vielleicht noch Formen möchten gefunden werden, welche von den zuletzt besprochenen Clathreen, etwa von Anthurus oder Aseroë her einen Uebergang zu den Phalleen vermittelten. Es würde überflüssig sein, jetzt, wo kein thatsächlicher Anhalt für diese Vermuthung vorliegt, näher darauf einzugehen, wie ein solcher Uebergang zu denken wäre. Jeder mit den Formen Vertraute wird ihn sich etwas anders ausmalen. Unsere bisherigen thatsächlichen Kenntnisse gaben keinen Anhalt für diese Ableitung. Wir kommen aber immer wieder auf diesen Gedanken, einzig und allein um der Schwierigkeit willen, welche in der Annahme liegt, dass das bei Clathreen und Phalleen theilweise völlig gleich gebaute eigenartige Receptaculum sonst nothwendig an zwei verschiedenen von einander unabhängigen Punkten der Entwickelungsreihen aufgetreten sein muss.

Auch den fortschreitenden Gang der Entwickelung der Phalleenfruchtkörper werden wir mit Nutzen unter dem oben dargelegten allgemeinen Gesichtspunkte betrachten. Es gilt, die Gleba emporzuheben, der Sporenverbreitung Vorschub zu leisten, und womöglich durch Schauapparate die Fruchtkörper weithin sichtbar zu machen. Dadurch, dass die Gleba der Phalleen von vornherein ausserhalb des Receptaculums sich befindet, ist die Erreichung des Zweckes erleichtert. Ihm dient bei allen Phalleen zunächst der Stiel. Bei den einfachsten, den Mutinusformen, ist er es allein, der die Gleba emporhebt und trägt. Fischer hat mit Recht darauf hingewiesen, dass fast alle Unterschiede der Phalleen auf den verschiedenen Bildungen beruhen, welche in dem zwischen Stiel und Gleba befindlichen Zwischengeflecht entstehen. Die bis dahin unbekannte Gattung Itajahya bringt allein ein neues Moment hinzu. Gegen Mutinus ist die Gattung Ithyphallus durch den Besitz des Hutes ausgezeichnet. Er bildet eine vom Stiel abstehende kegelförmige Fläche, welche bedeutend grösser ist als die mehr der Cylinderform sich nähernde obere Fläche des Receptaculums, der bei Mutinus die Gleba unmittelbar aufgelagert ist. Die Sporenmasse wird nun auf grösserer Fläche besser vertheilt dargeboten. Es kann nicht unbemerkt bleiben, dass eine auffällige Parallele besteht zwischen dem Hute der über Mutinus hinausgehenden Phalleen und den Flügellappen der Clathree Blumenavia. Beide Bildungen sind Anhänge des Receptaculums, welche sich zwischen dieses und die darauf zu wachsende Gleba einschieben, die Gleba gewissermassen abfangen, an unmittelbarer Berührung mit dem Receptaculum hindern, und sie nun selbst tragen und zur Schau stellen, in zweckentsprechenderer Weise als das Receptaculum diese Aufgabe erfüllen könnte.

Innerhalb der Gattung Ithyphallus macht sich eine Steigerung der Formausbildung dahin geltend, dass der bei den niederen Formen (Fischers rugulosi) beinahe glatte Hut eine netzig-grubig skulpirte Oberfläche erhält, welche in schönster Ausbildung bei

der Gichtmorchel und der Schleierdame sich findet. Offenbar wird durch diese Gruben der Hutoberfläche das Abtropfen der Gleba verlangsamt, sie wird frei dargeboten, so lange als das Receptaculum überhaupt aufrecht steht. Wir haben gesehen, dass der Hut der Ithyphalli, entwickelungsgeschichtlich betrachtet, grosse Verschiedenheiten in Bezug auf seinen Ursprung darbietet. Er kann aus sehr verschiedenen Schichten des Zwischengeflechtes stammen, und die Tramaendigungen nehmen an seiner Bildung bei den verschiedenen Arten jeweils verschieden grossen Antheil. Entwickelungsgeschichtlich betrachtet stehen sich Ithyphallus und Dictyophora gewiss näher, als z. B. Ithyphallus impudicus und Ithyphallus glutinolens, oder der letztere wiederum und Ith. tenuis. Es ist nothwendig und für unser Verständniss der Formen förderlich, die Entstehungsgeschichte des Hutes vergleichend zu betrachten. Handelt es sich aber um die Gattungsabgrenzung, so ist es sicherlich praktisch, die mit einfachem glattem oder skulpirtem Hute versehenen Phalleenformen als eine Gattung Ithyphallus der mit Indusium versehenen Dictyophora gegenüber zu stellen.

Ueber Ithyphallus geht Itajahya durch die Perrückenbildung einen Schritt weiter. Es hat die Vorstellung keine Schwierigkeit, dass diese Perrückenbildung in noch besserer Weise als die Grubenbildung auf dem Hute dem Zwecke dient, ein allmähliches Abtropfen der Gleba herbeizuführen, zumal die Fruchtkörper der Itajahya bei ihrem kräftigen Bau von verhältnissmässig langer Dauer sind.

Wenn ich Itajahya zwischen Mutinus und Ithyphallus gestellt habe, so soll selbstverständlich damit nicht etwa gesagt sein, dass sie eine Zwischenform darstelle, über welche hin der Weg von Mutinus zu Ithyphallus führe. Vielmehr soll damit lediglich die früher näher begründete Beziehung zu Mutinus ausgedrückt werden, und wir können uns wohl vorstellen, dass Itajahya und Ithyphallus auf gemeinsame Vorfahren zurückgehen, welche über Mutinus durch die ersten Anfänge der Hutbildung erst wenig hinausgekommen waren.

In der weissen strahlig zerschlitzten Mütze von Itajahya dürfen wir gewiss einen allerdings noch bescheidenen Schauapparat sehen. Von fast verschwindender Bedeutung allerdings erscheint er uns gegenüber dem prächtigen Netze der Dictyophora, dem prunkvollsten Schaustück, welches unter den Phalloideen vorkommt. Ihm zur Seite zu stellen sind die korallenartigen Fortsätze an dem Netze der Kalchbrennera und der strahlend rothe Stern von Aseroë. Diese Bildungen sind es, welche im Verein mit den allen Phalloideen zukommenden Eigenschaften des starken Geruches den Namen der „Pilzblumen“ für die ganze Familie rechtfertigen.

Für die allgemeine Morphologie der Phalloideen ergeben sich aus unseren Untersuchungen eine Reihe von neuen und bemerkenswerthen Einzelheiten vorzugsweise in Beziehung auf die bisher wenig beachteten Mycelien. Die Vereinigung zu strangartigen Bildungen ist den Mycelien aller Phalloideen gemeinsam. Eine Ausnahme in gewissem Sinne macht nur die neue Gattung Itajahya, bei welcher makroskopisch sichtbare Stränge oftmals gar nicht, oder nur in sehr kurzen Enden unmittelbar unter dem Fruchtkörper vorhanden sind. Die Phalloideen-Mycelien leben meist in humosem Erdboden, doch durchsetzen viele auch morsches Holz. Ithyphallus glutinolens scheint nur in morschen Stämmen vorzukommen. Die Stränge schwanken in der Stärke vom feinsten Faden bis zu 4 mm Durchmesser. Die stärksten wurden bei Blumenavia rhacodes angetroffen. Ihre Farbe ist in der Mehrzahl der Fälle grauweiss; dass Dictyophora violette Stränge besitzt, ist seit langer Zeit bekannt. Bei Itajahya ist die Farbe braun, bei Clathrus chrysomycelinus goldgelb, bei Ithyphallus quadricolor und Aseroë ceylanica nach Ed. Fischer purpurn.

Im Bau der Stränge lernten wir sehr weitgehende Verschiedenheiten kennen. Die Inkrustation mit Kalkoxalat ist bei fast allen bisher untersuchten Formen wahrzunehmen. Sie wurde merkwürdigerweise nur bei dem ausschliesslich in Holz lebenden Ithyphallus glutinolens vermisst. Die äussere Rinde zeigt bei einigen

Formen pseudoparenchymatische Beschaffenheit, so insbesondere bei Clathrus columnatus und noch ausgeprägter bei Blumenavia. In den meisten Fällen wird die Rinde von einfach verflochtenen Fäden gebildet. Die Hyphen im Innern der Stränge sind meist vergallertet, und zeigen stets unregelmässig wellig geschlängelten, mitunter schraubenförmig gedrehten Verlauf. Während bei vielen Formen das ganze Innere der Stränge von gleichartigem Geflecht erfüllt ist, kommen bei anderen weitere Differenzirungen vor. So finden wir bei Blumenavia einen Centralstrang aus wenig gallertigen, parallel und gerade verlaufenden Hyphen in einer Scheide von lockeren, unregelmässig verlaufenden, stark vergallerteten Hyphen, nach aussen unter der Rinde aber eine Schicht von ganz wirr verflochtenen Fäden in wiederum weniger starken Gallertscheiden. Bei Itajahya sind die vergallerteten Fäden zu Bündeln vereint, welche durch Scheidewände aus weniger oder nicht gallertigem Geflecht getrennt werden. Umgekehrt finden sich Bündel festeren Geflechts, durch Gallertscheiden getrennt, und eine sehr stark gallertige Aussenschicht in den Strängen des Ithyphallus glutinolens. Bei der Protubera und bei manchen Clathreen fanden wir die Stränge durchsetzt von gefässartigen Hohlräumen, welche zwischen den Gallerthüllen der Fäden verlaufen. — Bei den meisten Formen endlich wurden die Schlauchzellen beobachtet, auf deren muthmaassliche Bedeutung als Reservestoffbehälter oben schon mehrfach hingewiesen worden ist. Diese bisher ganz unbeachtet gebliebenen Bildungen wurden unter den untersuchten Formen vorläufig nur bei Laternea columnata und Blumenavia rhacodes vermisst. Da sie aber nicht regelmässig und nicht überall zu finden sind, so ist nicht ausgeschlossen dass sie trotzdem auch den genannten beiden Formen, vielleicht allen Phalloideen eigenthümlich sind.

Die Kultur der Mycelien auf dem natürlichen Nährboden und in künstlichen Nährlösungen begegnete keinen Schwierigkeiten. Die Mycelien sind feinfädig, in der Regel sind die Fäden nicht über 4 μ stark, Schnallenzellen wurden bei keiner Clathree und

unter den Phalleen nur bei Ithyphallus glutinolens und Dictyophora, hier aber ganz regelmässig angetroffen. Die wochenlange Beobachtung sehr vieler Mycelien auf natürlichem und künstlichem Nährboden hat bei keiner Form die geringste Spur einer sekundären Fruchtform ergeben. Es ist sehr wahrscheinlich, dass solche den Phalloideen überhaupt nicht zukommen; freilich ist ein solches negatives Resultat stets nur von geringem Werthe, nach den mancherlei Ueberraschungen, die wir bei den Pilzen in dieser Hinsicht schon erlebt haben.

Die Form der Basidien und Sporen ist von auffallender Gleichmässigkeit bei allen Phalloideen. Ueber die Anzahl der Sporen, welche auf einer Basidie gebildet werden, sind unsere Kenntnisse noch ganz unzureichend. Die Untersuchung ist bei der Kleinheit der Objekte nicht leicht. Bei fast allen Formen gelang es nur durch aufmerksames Suchen Basidien aufzufinden, auf denen 8 Sporen deutlich und zweifellos gezählt werden konnten. Bei der scharf bestimmten Form, welche die Basidien so deutlich ausgeprägt zur Schau tragen, liegt der Gedanke nahe, dass sie auch in der Anzahl der Basidiensporen nicht schwanken, und dass, wenn man weniger als 8 Sporen auf einer Basidie findet, die fehlenden abgefallen sind. Nur Untersuchung ganz junger Basidien mit den Sterigmenanlagen würde hier Sicheres zu Tage fördern. Eine solche Untersuchung erfordert aber optische Hilfsmittel von grösserer Schärfe, als die mir zu Gebote stehenden sind. Alle Versuche, die Keimung der Phalloideensporen zu beobachten, sind bisher ergebnisslos geblieben. Auch ich habe mit jeder der hier besprochenen Formen Aussaaten im Wasser und verschiedenen Nährlösungen vorgenommen, doch stets ohne den geringsten Erfolg. Dass die Angaben von Fulton in den Annals of Botany über Keimung der durch Fliegenleiber durchgegangenen Phallussporen keine wissenschaftliche Beweiskraft besitzen können, habe ich früher schon erwähnt.

Zusammenstellung der durch die vorliegende Arbeit veränderten und der Beschreibungen neuer Gattungen und Arten.

A. Hymenogastreen.

1. Protubera nov. gen.

Die sehr dünne braune Aussenhaut umschliesst eine weisse Volvagallerte, welche von radialen Scheidewänden durchsetzt ist. Sporen gleich denen der Clathreen, stäbchenförmig, 3—4 μ lang, $1^1/_2$ μ breit. Anlage der Hymenialschicht in den Winkeln der Centralstrangzweige. Unter den bekannten Hymenogastreen dem Hysterangium am nächsten verwandt.

Protubera Maracujá nov. spec.

Mycel in weissen bis 3 mm dicken Strängen auf weite Strecken humosen Boden durchziehend, Fruchtkörper faltig, runzlig, braun, bis 50 mm Durchmesser. Geruch der zerfliessenden Gleba gleicht dem der reifen Früchte von Passiflora alata Ait.

Gefunden zu Blumenau, Brasilien.

B. Phalloideen.

I. Clathreen.

2. Clathrus Micheli (1729).

Receptaculum netzig gittrig, ungestielt oder kurz gestielt, im Gesammtumriss annähernd kuglig, Gleba über die ganze Innenseite des Receptaculums oder den grössten Theil desselben verbreitet, oder nur an den Ecken der Netzmaschen in rundlichen Häufchen ansitzend.

Clathrus chrysomycelinus nov. spec.

Mycelien goldgelb, im Erdboden oder morschem Holze verlaufend. Receptaculum kuglig, gleichmässig gittrig, Netzbalken einkammerig, an den Ecken nach innen zu Vorsprünge, welche je eine Partie der Gleba tragen, weiss. Geruch nach verdorbenem Leim.

Gefunden zu Blumenau, Brasilien.

3. Colus Cavalier et Séchier (1835).

Receptaculum bestehend aus einem stielförmigen unteren Theil und aus einem durchbrochenen oberen Theil. Die Durchbrechungen sind dabei entweder nur vertikal, oder aber ausserdem noch am Scheitel in grösserer Anzahl, auch horizontal, klein, vieleckig. Gesammtform länglich spindelförmig, Gleba in einer Masse unter dem Scheitel des Receptaculums.

Colus Garciae nov. spec.

Receptaculum halb stielförmig, halb aus dünnen ein- bis zweikammerigen, je mit 2 Längsleisten auf der Aussenseite versehenen (in den beobachteten Fällen 3—4) Aesten, welche an der Spitze nur in einem Punkte verbunden sind, weiss. Geruch nach faulenden Seethieren, schwach.

Gefunden zu Blumenau, Brasilien, im Thal der Garcia.

4. Laternea Turpin (1822).

Receptaculum ungestielt, aus senkrechten, nur an der Spitze verbundenen, ausnahmsweise schon unter der Spitze sich vereinigenden oder hier und da gittrig verbundenen Aesten. Gesammtumriss länglich tonnenförmig. Gleba in einer Masse unter dem Scheitel des Receptaculums.

Laternea columnata (Bosc) Nees.

Receptaculum aus 2—5 vielkammerigen, dreiseitigen, mit einer bisweilen abgestumpften Kante nach innen gewendeten, aussen schwachrinnig gefurchten, nach oben an Stärke wenig oder gar nicht abnehmenden Aesten, roth. Säuerlicher Fruchtgeruch mit ekelhafter, bei längerer Einwirkung betäubender Beimischung.

Scheint durch ganz Südamerika und die Südstaaten Nordamerikas verbreitet zu sein.

5. Blumenavia nov. gen.

Receptaculum wie bei Laternea. Die Aeste desselben mit flügelartigen häutigen Anhängseln besetzt, welche die Gleba tragen.

Blumenavia rhacodes nov. spec.

Receptaculum hellgelb (in den beobachteten Fällen mit 3—4 kräftigen Aesten). Die Aeste sind auf dem Querschnitte dreieckig oder trapezförmig, mit einer Fläche nach aussen gewendet. Breite Rückenfurche. Die unregelmässig dreieckigen Flügelfortsätze besetzen die äusseren Kanten der Aeste von oben an bis zum Rande der zerrissenen Volva. Geruch nach gährendem Fruchtsaft mit allmählich immer stärker werdender ekelhafter Beimischung.

Gefunden zu Blumenau, Brasilien.

II. Phalleen.

6. Aporophallus nov. gen.

Die Gleba wird in einer glockenförmigen, nicht am Scheitel durchbrochenen Schicht angelegt.

Aporophallus subtilis nov. spec.

Receptaculum mit einkammeriger, in der Mitte zweikammeriger Wandung, weiss. Hut glatt, dickgallertig, durchsetzt von pseudoparenchymatischen, radial und peripherisch verlaufenden Platten, welche als Fortsetzungen der obersten Kammerwände erscheinen. Der Unterrand des Hutes liegt dem Receptaculum fest an.

Gefunden zu Blumenau, Brasilien.

7. Mutinus Fries (s. Saccardo Sylloge Vol. VII pars 1. pag. 12).

Mutinus bambusinus (Zollinger) Ed. Fischer.

Stiel aus einer einfachen Lage von Kammern. Sporentragender Theil trübpurpurn, lang ausgezogen, spitz kegelförmig, sporenfreier Theil nur mehr oder weniger stark röthlich angelaufen, nach unten zu weiss. Die Wandung des sporentragenden Theils mit nach innen offenen Kammern, Kammerwände hier nicht stärker als im unteren Theile gebaut. Das Verhältniss der Länge des sporentragenden Receptaculumtheiles zu dem unteren ist unbestimmt. In dem zwischen Gleba und Receptaculum befindlichen Zwischengeflecht treten lockere oder zu kleinen pseudoparenchymatischen Verbänden zusammenschliessende kuglige Zellen in grösserer oder geringerer Menge auf. Geruch schwach, sehr widerlich, menschenkothartig (nach Prof. Graf zu Solms-Laubach); er erinnert an den „der vorstreckbaren Stinkhörner gewisser Raupen“ (nach Dr. Fritz Müller), nach meiner Meinung an frischen Pferdemist.

Vorkommen: Java, Blumenau (Brasilien), Argentinien (?).

8. **Itajahya nov. gen.**

Nach Abtropfen der Sporenflüssigkeit bleiben die Tramaplatten, welche pseudoparenchymatischen Bau besitzen, in ihrer ganzen Ausdehnung erhalten. Hut dünnhäutig.

Itajahya galericulata nov. spec.

Mycelstränge im Boden meist gar nicht, oder nur auf wenige Centimeter Länge auffindbar. Eier sehr gross, bis 75 mm Durchmesser. Dicke Volvagallerte. Stiel kräftig, Wandung bis 1 cm stark aus vielen Kammerlagen, weiss. Die Tramaplatten bleiben nach Verflüssigung der Sporenmasse in Gestalt einer vielfach zerschlitzten lockeren Perrücke an dem oberen fast massiven Theile des Receptaculums und an dem dünnhäutigen Hute hängen, der in sehr wechselnder Höhe dem Stiele angesetzt ist. Scheitel der Fruchtkörper von einer leicht vergänglichen, strahlig zerschlitzten, aus Pseudoparenchym gebildeten, weissen Mütze bedeckt, welche bald den Kopf des Pilzes zur Hälfte bedeckend, bald kleiner, bisweilen nur andeutungsweise ausgebildet wird. Geruch nach frischem Hefenteig. Nicht ekelhaft.

Gefunden zu Rio de Janeiro (Glaziou), Blumenau, Brasilien.

9. **Ithyphallus Fries** (s. Saccardo Sylloge Vol. VII pars 1. pag. 8).

Ithyphallus glutinolens nov. spec.

Stielwandung aus einer, nur stellenweise aus zwei Lagen von Kammern gebildet, am Scheitel kragenartig ausgebogen, weiss. Hut fest, steif abstehend, glatt, durchzogen von einer in Gallertgewebe liegenden Pseudoparenchymschicht, welche als Fortsetzung des Pseudoparenchyms der obersten Stielwandung erscheint. Mycelstränge weiss, von glasig gallertigem Aussehen, durchziehen morsche Baumstämme. Geruch, wie der des Clathrus chrysomycelinus, nach verdorbenem Leim.

Gefunden zu Blumenau, Brasilien.

10. **Dictyophora Desvaux** (s. Saccardo Sylloge Vol. VII pars 1. p. 3)

11. Dictyophora callichroa nov. spec.

Stiel und Indusium weiss, Hut orange, mit breit ausgebogenem, kragenartigem, rosa gefärbtem Rande. Geruch widerlich süsslich, von dem des Ithyphallus impudicus und der Dictyophora phalloidea stark abweichend.

Gefunden zu Blumenau, Brasilien.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Dictyophora phalloidea Desvaux in natürlicher Grösse und Farbe. Das Vorbild zu dieser Tafel wurde beobachtet am Nachmittag des 14. Februar 1892, wo es sich in zwei Stunden aus dem Ei erhob und um 6 Uhr 20 Min. Abends fertig dastand. Unter einer schützenden Glocke die Nacht über aufbewahrt, wurde es am folgenden Morgen, sobald genügendes Licht zur Verfügung war, um $^1/_2$7 Uhr in halber natürlicher Grösse photographirt. Nach der Photographie hat Herr R. Volk in Ratzeburg die Farbentafel gemalt, und mit ausserordentlicher Treue jede Netzmasche bis ins einzelnste genau copirt.

Tafel II.

Fig. 1 und 2. Clathrus chrysomycelinus nov. spec. Die Vorbilder entwickelten sich im Laboratorium aus dem Ei, am 13. und 18. August 1891 und wurden alsbald in natürlicher Grösse photographirt. Bei 1 ist die Volva entfernt und das Receptaculum auf einen Draht gesteckt, um den stielartigen Grund zu zeigen.

Fig. 3. Laternea columnata (Bosc) Nees nebst reifem Ei. Photographie in natürlicher Grösse nach einem im Laboratorium aus dem Ei gestreckten Fruchtkörper. Beobachtet am 23. März 1893.

Fig. 4. Laternea columnata (Bosc) Nees, wie vor.; gewöhnliche Form mit vier einfachen Bügeln. Januar 1891.

Tafel III.

Fig. 1. Blumenavia rhacodes nov. gen. und Clathrus chrysomycelinus nov. spec., in halber natürlicher Grösse. Beide entwickelten sich aus den Eiern im Laboratorium am Morgen des 15. August 1891.

Fig. 2. Blumenavia rhacodes. Reifes Exemplar in natürlicher Grösse. Aus dem Ei entwickelt im Laboratorium am 7. Februar 1893.

Fig. 3. Desgl. wie vor., noch nicht völlig gestreckt. 0,86 der natürlichen Grösse. 2. Febr. 1893.

Tafel IV.

Fig. 1. Ithyphallus glutinolens nov. spec. Im Laboratorium aus dem Ei entwickelt am 14. Februar 1893. Natürliche Grösse.

Fig. 2. Colus Garciae nov. spec. mit Eiern. Im Laboratorium aus dem Ei entwickelt am 30. October 1892. Natürliche Grösse.

Fig. 3. Mutinus bambusinus (Zollinger) Ed. Fischer mit Eiern. Im Laboratorium aus dem Ei entwickelt am 7. April 1892. $^9/_{10}$ der nat. Grösse.

Fig. 4. Dictyophora phalloidea Desv. Im Laboratorium aus dem Ei ent-

wickelt am 24. April 1892. Photographirt am Morgen des 25. April. $^1/_2$ der natürlichen Grösse. Dieses Stück ist ausgezeichnet durch einen nach unten ungewöhnlich stark zusammengezogenen Hut, durch sehr flach bandförmig zusammengedrückte Netzbalken, und durch ungewöhnlich weites und langes, auf den Boden aufstossendes Netz.

Tafel V.

Alle vier Figuren von Itajahya galericulata nov. gen.

Fig. 1. Längsschnitt durch einen reifen aus der Volva herausgehobenen Fruchtkörper. $^2/_3$ der nat. Gr.

Fig. 2. Der Kopf desselben Fruchtkörpers mit der Mütze. Derselbe hatte sich im Laboratorium aus dem Ei entwickelt am 28. Juli 1891. Nat. Gr.

Fig. 3. Ganzer Fruchtkörper. Die Gleba beginnt abzutropfen. Gefunden im Walde bei Blumenau 16. März 1893 in noch nicht völlig gestrecktem Zustande. Die Streckung wurde im Laboratorium beendet. $^9/_{10}$ der nat. Gr.

Fig. 4. Zwei scheinbar verwachsene Eier an einem Mycelstrange; aus dem oberen beginnt der Fruchtkörper sich hervorzustrecken. In diesem Zustande im Walde gefunden. 6. August 1891. $^2/_3$ der nat. Grösse.

Tafel VI.

Fig. 1. Protubera Maracujá, nov. gen., reifer Fruchtkörper. Nat. Gr.

Fig. 2. Desgl. junger Fruchtkörper mit den ersten Verzweigungen des Centralstranges *S*, P_1 Zweig des Centralstranges, *G* Ende desselben, welches zur Volvagallerte wird, *A* Zwischengeflecht. Vergr. 1 : 9.

Fig. 3. Desgl. etwas weiter vorgeschrittener Fruchtkörper, bei φ in den Winkeln zwischen den Centralstrangzweigen erste Anlage des Hymeniums. Vergr. 1 : 11.

Fig. 4. Desgl. Ein Stück vom Rande eines Längsschnittes durch einen noch weiter entwickelten Fruchtkörper; die Glebakammern werden deutlich. *G* Volvagallerte, *A* Zwischengeflecht, welches allmählich zu Platten zusammengedrückt wird. Vergr. 1 : 10.

Fig. 5. Desgl. Eine noch weiter vorgeschrittene Glebakammer, Anlage der Trama-Wülste und Falten. Vergr. 1 : 20.

Fig. 6. Desgl. Längsschnitt durch einen reifen Fruchtkörper. Nat. Gr.

Fig. 7. Clathrus chrysomycelinus nov. spec. Längsschnitt durch die junge Fruchtkörperanlage. *S* der Centralstrang, umgeben von dem rindenartigen Mantel *SS*, in welchem alle späteren Neubildungen auftreten. *A* das Grundgewebe, aus welchem das Zwischengeflecht der späteren Zustände hervorgeht. Vergr. 1 : 15.

Fig. 8. Desgl. Weiter entwickelter Zustand; *A* und *S* wie vor. P_1 die Anfänge der Centralstrangzweige. Vergr. 1 : 15.

Fig. 9. Desgl. Noch weiter vorgeschrittenes Ei. Die Enden der Centralstrangzweige P_1 sind verbreitert, und entwickeln sich zur Volvagallerte *G*. Zwischen ihnen zusammengepresst zu Platten das Zwischengeflecht *Pl*. Bei φ erfolgt die Anlage der ersten Hyphenpallisade Vergr. 1 : 15.

Fig. 10. Desgl. Randstück eines Schnittes durch ein noch unreifes Ei. Die erste dreieckige Receptaculumkammer *α*, auf welche strahlig von allen Seiten her die Tramawülste zu wachsen. *Rp* Anlage einer röhrenförmigen Receptaculumkammer. In der Volvagallerte verlaufen die als Linien erscheinenden stark verkrümmten Zwischengeflechtswände. Vergr. 1 : 15.

Fig. 11. Desgl. Stück eines Längsschnittes durch ein fast reifes Ei, welcher einen Netzbalken des Receptaculums *Rp* und zwei nach innen vorspringende Kammern (*α*) getroffen hat. Bei P_1 sind die zu dünnen gallertigen Wänden gewordenen Centralstrangzweige zu erkennen. Vergr. 1 : 15.

Fig. 12. Ansicht einer Netzmasche eines fast völlig reifen Eies, von dem die Volva entfernt ist. Die Netzbalken sind schematisch gehalten. Die dunkeln Linien, welche die Gleba theilen, sind die Endigungen der zu Wänden gewordenen Centralstrangzweige. Vergr. 1 : 3.

Tafel VII.

Fig. 13. Colus Garciae nov. spec. Querschnitt durch die Mitte einer sehr jungen Fruchtkörperanlage. *G* die Enden der Centralstrangverzweigungen, welche die Volvagallerte bilden. *Pl* Zwischengeflechtsplatten. Bei *φ* Anlage der ersten Hyphenpallisade. Vergr. 1 : 15.

Fig. 14. Desgl. Querschnitt durch ein älteres Ei. Die Zwischengeflechtsplatten *Pl* sind noch dünner geworden, *α* Querschnitt durch die röhrenförmigen Receptaculumäste. P_1 Centralstrangzweig, von dem die Tramawülste sich vorwölben gegen das Receptaculum hin. Vergr. 1 : 15.

Fig. 15. Desgl. Längsschnitt durch ein nahezu reifes Ei. Vergr. 1 : 6½.

Fig. 16. Desgl. Querschnitt durch einen Receptaculumast aus einem reifen Ei. Bei *aa* die beiden bandförmigen Leisten, welche auf dem Rücken des Astes längs verlaufen. Die dunklere Schattirung im Hohlraum der Kammer bezeichnet Stellen, wo der Schnitt durch eingefaltete Kammerwandtheile gegangen ist. Vergr. 1 : 15.

Fig. 17. Laternea columnata (Bosc) Nees. Querschnitt durch einen Receptaculumast und den umliegenden Theil der Gleba in einem noch nicht reifen Ei. *Pl* die zur Volvascheidewand gewordene Zwischengeflechtsplatte. Vergr. 1 : 15.

Fig. 18. Blumenavia rhacodes nov. gen. Dasselbe Präparat, wie im vorigen Falle. *FF* die beiden Flügelwände, welche bei der Streckung zerreissen und als lappige Anhängsel des Receptaculums die Gleba tragen. F_1 Fortsetzung der einen Flügelwand radial nach der Mitte des Fruchtkörpers hin. *R* der von den Flügelwänden eingeschlossene prismatische Raum; er steht durch *Z* mit der Gallertscheidewand in Verbindung, welche die beiden Glebapartien für die rechte und linke Flügelwand von einander trennt. Vergr. 1 : 15.

Fig. 19. Desgl. Querschnitt durch ein reifes Ei. Etwas schematisirt. Insbesondere sind die radialen trennenden Gallertwände mehr hervorgehoben, als es der wirklichen Erscheinung entspricht. Nat. Gr.

Fig. 20. Ithyphallus glutinolens nov. spec. Längsschnitt durch den Hut des reifen Fruchtkörpers nach Abspülung der Gleba. Der Hut ist glatt. Die dunkeln Stellen bezeichnen die pseudoparenchymatischen Partien, welche mit dem Pseudoparenchym des Receptaculums in ununterbrochener Verbindung stehen. Vergr. 1 : 8.

Fig. 21. Desgl. wie vor. Stärkere Ausbildung des Hutpseudoparenchyms. Vergr. 1 : 8.

Tafel VIII.

Fig. 22. Ithyphallus glutinolens nov. spec. Längsschnitt durch ein nahezu reifes Ei. Nat. Gr.

Fig. 23. Desgl. Längsschnitt durch einen reifen Fruchtkörper, um den Hutansatz und den Bau des Receptaculums zu zeigen. Die Dicke der abgespülten Glebamasse ist durch eine Umrisslinie angedeutet Nat. Gr.

Fig. 24. Aporophallus subtilis nov. gen. Längsschnitt durch den einzigen beobachteten Fruchtkörper. Vergr. 1 : $1^1/_2$.

Fig. 25 und 26. Dictyophora phalloidea Desvaux. Längsschnitt durch zwei reife Eier, aus denen nur die Lagen des zusammengefalteten Receptaculumendes mit den Hutansätzen dargestellt sind. Vergr. 1 : 3.

Fig. 27. Itajahya galericulata nov. gen. Mycelstrang mit der Ansatzstelle *a* eines verfallenen Fruchtkörpers, daneben auf kurzen Mycelstrangzweigen zwei junge Fruchtkörperanlagen. Nat. Gr.

Fig. 28. Desgl. Mittlerer Längsschnitt durch ein unreifes Ei. Nat. Gr.

Fig. 29. Desgl. Mittlerer Längsschnitt durch ein reifes Ei. Oben als Deckel der trichterförmigen Erweiterung des Receptaculums die Anlage der Mütze. Nat. Gr.

Fig. 30. Desgl. Mittlerer Durchschnitt durch die Spitze eines reifen Fruchtkörpers. Bei *a*, *a* die Reste der hier nur bruchstückweise vorhandenen und in den Trichter versenkten Mütze. Unterhalb *x* Beginn des Hutes. Vergrösserung nicht ganz zweifach.

Fig. 31. Desgl. wie vor. Der obere nicht regelmässig gekammerte Theil des Receptaculums ist stärker ausgebildet, als im vorigen Falle und deutlich durch die Mütze verschlossen. Die Gleba ist abgespült und das perrückenartige Gewirr der pseudoparenchymatisch gewordenen Tramaplatten mit ihren zerschlitzten Endigungen ist freigelegt. R. Volk gez. Vergr. 1 : 2.

Fig. 32. Derselbe Fruchtkörperkopf wie vor., mit abgespülter Gleba, von aussen gesehen. R. Volk gez. Vergr. 1 : 2.

Fig. 33. Längsschnitt durch den unteren Theil der einen Hälfte eines gestreckten Receptaculums. Nat. Gr.

Fig. 34. Querschnitt durch die Hälfte eines gestreckten Receptaculums. Nat. Gr.



Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg .



Verl. v. Gustav Fischer, Jena

DICTYOPHORA PHALLOIDEA

1.



2.



3.



4.



1 und 2 Clathrus chrysomycelinus. 3 und 4 Laternea columnata.

Verlag von Gustav Fischer, Jena. Reprod. J. B. Obernetter, München.

a. 1. b.



2.



3.



1a. Blumenavia racodes. 1b. Clathrus chrysomycelinus.
2. und 3. Blumenavia racodes.

Verlag von Gustav Fischer, Jena. Reprod. J. B. Obernetter, München.

1.



2.



3.



4.



1. Ithyphallus glutinolens. 2. Colus Garciae.
3. Mutinus bambusinus. 4. Dictyophora phalloidea.

Verlag von Gustav Fischer, Jena. Reprod. J. B. Obernetter, München.

1.



2.



3.



4.



1—4. Itajahya galericulata.

Verlag von Gustav Fischer, Jena. Reprod. J. B. Obernetter, München.

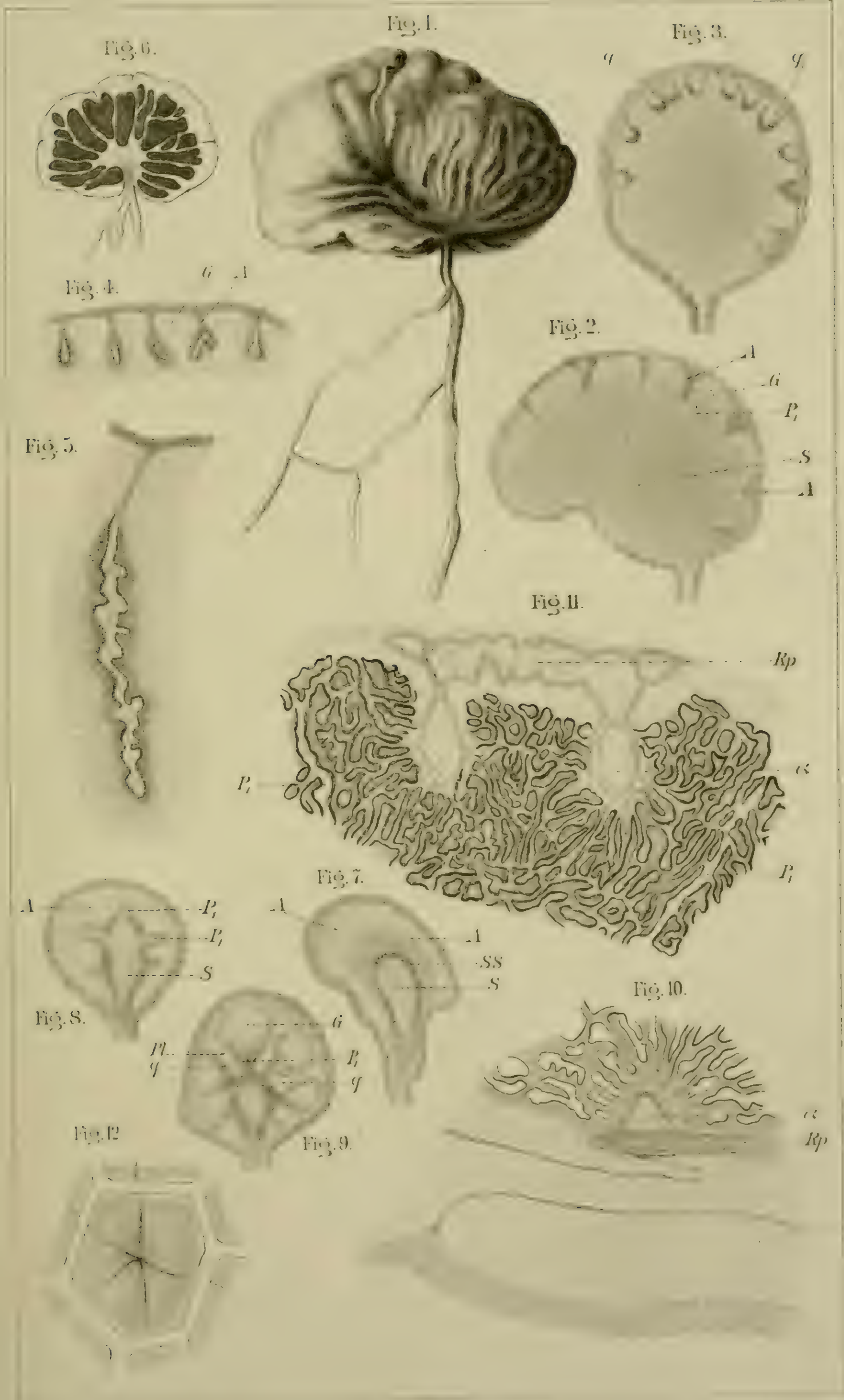


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12
Rp
P,
S
A
G
SS
Pl
q

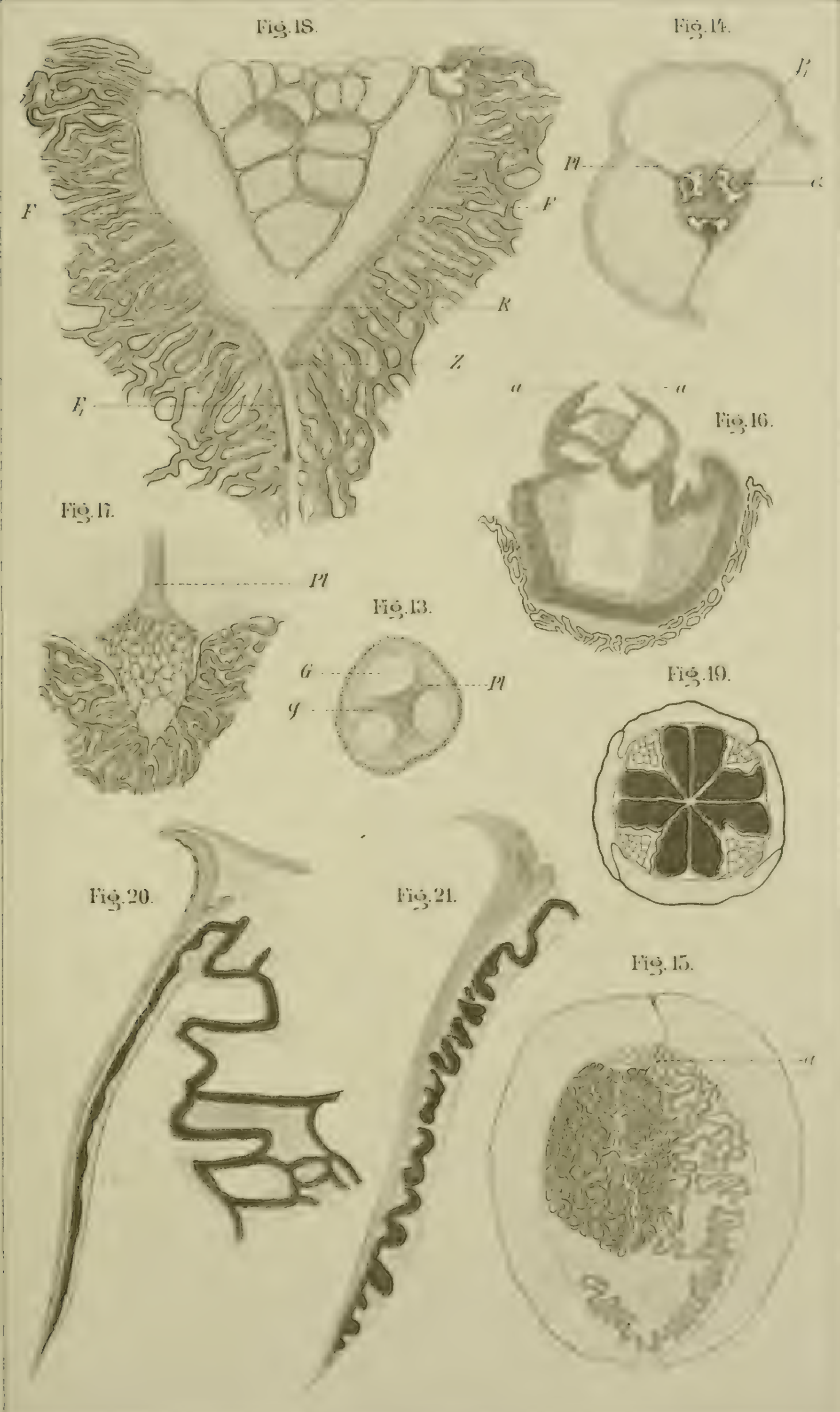

Fig. 18.
Fig. 14.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 13.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 15.

Fig. 31.

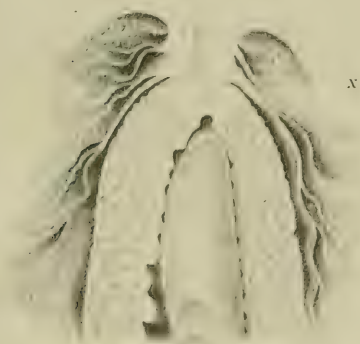


Fig. 32.

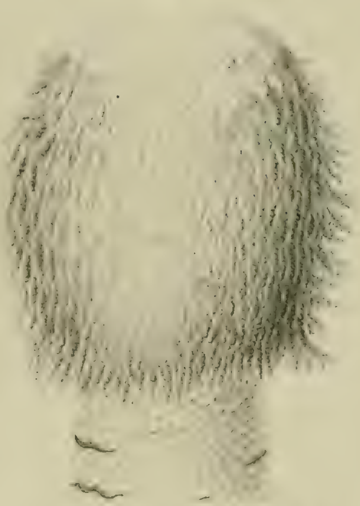


Fig. 29.

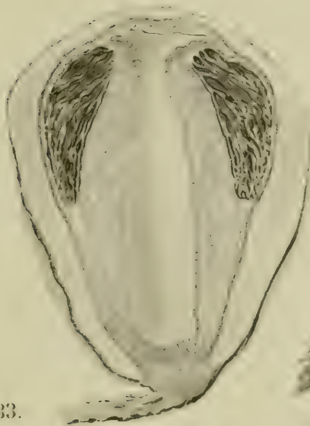


Fig. 30.



Fig. 27.



Fig. 28.



Fig. 33.



Fig. 34.

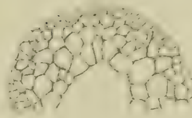


Fig. 22.

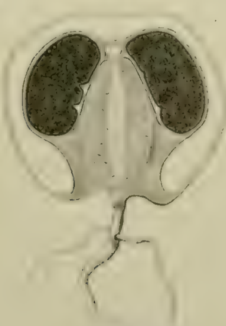


Fig. 23.

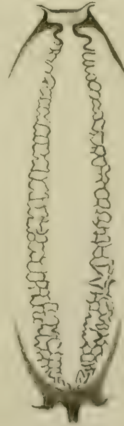


Fig. 24.



Fig. 25.



Fig. 26.



Botanische Mittheilungen
aus den Tropen

herausgegeben

von

Dr. A. F. W. Schimper,
a. o. Professor der Botanik an der Universität Bonn.

Heft 7.

Brasilische Pilzblumen.

Von

Alfred Möller.

Mit 8 Tafeln.

Jena,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1895.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a/S.

Protobasidiomyceten.

Untersuchungen aus Brasilien

von

Alfred Möller.

Mit 6 Tafeln.

Jena,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1895.

☞ Dieses Heft bildet gleichzeitig das achte Heft der „Botanischen Mittheilungen aus den Tropen", herausgegeben von Dr. A. F. W. Schimper, a. o. Professor der Botanik an der Universität Bonn. Vergleiche Rückseite des Umschlages.

Botanische Mittheilungen aus den Tropen

herausgegeben

von

Dr. A. F. W. Schimper,
a. o. Professor der Botanik an der Universität Bonn.

Heft 8.

Protobasidiomyceten.

Von

Alfred Möller.

Mit 6 Tafeln.

Jena,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1895.

Protobasidiomyceten.

Untersuchungen aus Brasilien

von

Alfred Möller.

Mit 6 Tafeln.

Jena,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1895.

Vorwort.

Als ich mich anschickte, zu längerem Aufenthalte und zum Zwecke mykologischer Untersuchungen nach Südbrasilien zu gehen, da stand der Gedanke im Vordergrunde, die durch Professor Brefeld begründeten Methoden zur künstlichen Kultur der Fadenpilze, die ich in mehrjähriger Arbeit in seinem Laboratorium kennen und ausüben gelernt hatte, nun anzuwenden an Ort und Stelle auf die Pilze des brasilischen Urwaldes. Dieser Absicht entsprechend war meine Ausrüstung beschafft. Den Arbeitsplan näher und in Einzelheiten zu bestimmen, etwa besondere Gruppen oder Familien in erster Linie ins Auge zu fassen, das war nach Lage unserer beschränkten Kenntnisse von der Pilzflora Südbrasiliens im voraus nicht möglich. Es konnte nur die Hoffnung gehegt werden, dass Formen möchten gefunden und der künstlichen Kultur zugänglich gemacht werden, welche als Ausgangspunkte, als niederste Entwickelungsglieder der grossen, in so unendlich zahlreichen Abwandlungen zur Herrschaft gelangten Reihen der Ascomyceten und Basidiomyceten sich darstellten, welche eben durch diese ihre Stellung für die von Brefeld in grossen Zügen festgelegten Auffassungen über das System der Pilze Bestätigungen oder Ergänzungen liefern könnten. Es konnte auch vielleicht daran gedacht werden, neue Pilze zu entdecken, die als Mittelglieder

zwischen bisher nicht verwandtschaftlich zu verbindenden Formen und Formenreihen von Bedeutung sich erwiesen, Hoffnungen, wie sie im besonderen Falle z. B. durch die im vorigen Hefte dieser Mittheilungen beschriebene Protubera erfüllt worden sind. Ueber derartige allgemeine Erwägungen hinaus war ein specieller Plan nicht möglich.

Die Arbeit am Stationsorte begann mit unsicherem Umhersuchen in dem fremden, durch die Ueberfülle seiner Gestalten verwirrend, ja bisweilen erdrückend wirkenden Walde. Von planmässigem Suchen konnte zunächst keine Rede sein. Die allerverschiedensten Dinge wurden aufgenommen, betrachtet, untersucht, verworfen, bis Einzelnes zu genauer Untersuchung herangezogen wurde. Monate aber vergingen bei täglicher unausgesetzter Arbeit, bis in der Fülle der Anregungen einzelne Ziele auftauchten, denen nachzugehen Aussicht auf Erfolg verhiess und zu deren Erreichung das Material in besonders reicher Fülle vorhanden schien. Nun erst konnte das Sammeln im Walde planmässig betrieben werden, nun erst ging ich zum Sammeln hinaus, mit der bestimmten Absicht, dies oder jenes zu suchen. Es ist eine mehrfach bestätigte Erfahrung, dass erst von diesem Augenblicke an die Ausbeute sich in erheblichem Grade steigert, und dass erst bei planmässigem Suchen Material gewonnen wird, welches durch grössere Vollständigkeit allgemeinere Fragen zu lösen gestattet.

Keineswegs nun lagen die in der beschriebenen Weise gewonnenen Anknüpfungspunkte, die Arbeitscentren also, immer auf den Gebieten, die ich von vornherein vor der Abreise erhofft oder auf welche ich die Gedanken vornehmlich gerichtet hatte. Vielmehr stellten sich von ganz unerwarteter Seite Fragen ein, die meinem Anschauungskreise vordem fremd waren, an die ich auch gar nicht hatte denken können. Aber sie gewannen allmählich feste Gestalt und zwangen dem Beobachter Aufmerksamkeit ab.

So erging es mir zunächst mit den Schleppameisen und ihren

unterirdischen Pilzkulturen. Ich hatte nicht geglaubt, bei ihnen mykologische Arbeit zu finden, und auch nachdem ich sie flüchtig kennen gelernt und gelegentlich einen Blick in das eine oder andere ihrer Nester geworfen hatte, glaubte ich zunächst nicht, dass ich mich mit ihnen jahrelang würde zu beschäftigen haben und dass ihre Pilzkulturen mir so werthvolle mykologische Erkenntnisse vermitteln würden, wie sie es nachmalen gethan haben. Aber die Ameisen, denen ich täglich begegnete, die zahlreichen Nester, welche überall im Walde angetroffen wurden, im Garten oftmals zu vertilgen waren, ja unter der Schwelle des Hauses selbst sich vorfanden, drängten sich fast wider Willen auf; es zeigte sich in jedem Neste dieselbe Pilzmasse, und nachdem diese erst zwei und dreimal genauer betrachtet worden war, so war der Anstoss zur Arbeit gegeben, die ich dann planmässig in Angriff nahm.

Aehnlich erging es mir mit den Pilzblumen, welche ich im vorigen Hefte dieser Mittheilungen beschrieben habe. Es konnte nicht von vornherein meine Absicht sein, mit Phalloideen mich eingehend zu beschäftigen. Nur wenige Formen waren aus ganz Südamerika bekannt, fast stets nur in je einem oder wenigen Exemplaren gefunden, es stand auch nicht zu erhoffen, dass ihre Untersuchung nach den von mir ins Auge gefassten Richtungen hin erhebliche Aufschlüsse würde liefern können. Allein nachdem ich wenige entwickelte Fruchtkörper dieser wunderbaren Gestalten lebend zu Gesicht bekommen hatte, so wurde durch sie die Aufmerksamkeit mächtig angezogen, und zahlreiche nun mit der Absicht sie zu suchen unternommene Ausflüge im Laufe der Jahre brachten mich in Besitz eines Materiales, welches alle vorher etwa berechtigten Erwartungen weit übertraf.

Ganz anders wie in den beiden erwähnten Fällen liegt es mit den Untersuchungen, über die ich diesmal zu berichten habe. Diese Untersuchungen lagen ganz und gar in meinem Plane. Auf Protobasidiomyceten richtete ich von Anfang an meine Hauptaufmerksamkeit, und nachdem ich für das Sammeln und Suchen

in Herrn Gärtner einen Gehülfen gefunden hatte, so machte ich ihn immer und immer wieder darauf aufmerksam, ja nichts zu übersehen, was durch gallertige oder schleimige Beschaffenheit der Fruchtkörper auf eine Zugehörigkeit zu diesem Formenkreise etwa deuten könnte.

Noch war ja nicht lange Zeit vergangen, seit Brefelds VII. und VIII. Band der Untersuchungen erschienen war, jenes grosse Werk, das gerade durch die sorgsame, an Erfolgen so reiche Untersuchung der Protobasidiomyceten eine Fülle neuer Aufklärungen gebracht hatte, welche für die Systematik der Basidiomyceten in erster Linie, dann aber für die gesammte Pilzsystematik von grundlegender Bedeutung sich erwiesen. Unter dem frischen Eindruck, den dieses Werk mir hinterlassen hatte, ging ich nach Brasilien. Was war natürlicher, als der lebhafte Wunsch, aus der Reihe der Protobasidiomyceten, deren Formenanzahl vorläufig beschränkt war, die auch nach Brefelds Vermuthungen sicherlich noch viele aussereuropäische Vertreter haben mussten, neue ergänzende Funde zu machen. Durch das damalige fast vollständige Fehlen der ausländischen Protobasidiomyceten in den europäischen Sammlungen konnte meine Hoffnung um so weniger entmuthigt werden, als diese Pilze sich meist schlecht dazu eignen, getrocknet, zwischen Papier gepresst, den Herbarien einverleibt zu werden, und als sie um dieser Eigenschaften willen von den meisten Sammlern vernachlässigt worden waren. Dazu kommt, dass die anatomische Struktur, insbesondere der Bau des Hymeniums, in vielen Fällen sicher nur erkannt werden kann, wenn frisches Material zur Untersuchung vorliegt, während eine gründliche Beurtheilung des Hülfsmittels der künstlichen Kultur in Nährlösungen gar nicht entrathen kann. Derartige Versuche waren in den Tropen bis dahin überhaupt noch nicht gemacht. Hier also musste ich hoffen, etwas leisten zu können. Meine Erwartungen wurden durch die Wirklichkeit weit übertroffen. Es zeigte sich, dass der südbrasilische Wald ganz ausserordentlich

reich ist an Vertretern dieser Familie, und unter ihnen fand ich neue Typen, welche die Vorstellungen von diesem Formenkreise in wesentlichen Punkten bereicherten, andere, welche durch die Resultate der künstlichen Kultur systematisch wichtige Schlüsse gestatteten, Formen, welche dem entsprachen, was ich bei meiner Abreise mir als Ziel der Arbeit erträumt hatte, und deren Auffindung ich die grösste Freude, die schönsten Tage meines brasilischen Aufenthaltes danke.

Zu derselben Zeit, als ich diesen Pilzen in Blumenau meine Aufmerksamkeit zuwendete, hat Herr von Lagerheim in Ecuador ebenfalls Protobasidiomyceten gesammelt und z. Th. auch an Ort und Stelle untersucht. Sie wurden nach Frankreich gesendet und unter Zuhülfenahme der Lagerheimschen Aufzeichnungen von Herrn Patouillard in verschiedenen Aufsätzen, hauptsächlich in den „Champignons de l'Équateur" (Bull. de la soc. Mycol. de France" 1891—93) veröffentlicht. Unter den a. a. O. aufgeführten neuen Pilzen befinden sich manche, welche den vor mir untersuchten z. Th. sehr nahe stehen. Insbesondere ist es gewiss ein merkwürdiges Zusammentreffen, dass die bis dahin ganz unbekannte, so eigenartige und interessante Gattung Sirobasidium Pat. von mir im März 1892 gefunden und untersucht und im December desselben Jahres von Patouillard im Journal de botanique aus Ecuador veröffentlicht wurde. Ich war nicht wenig erstaunt, eine nahe Verwandte meiner für ganz neu von mir gehaltenen brasilischen Form bereits abgebildet zu finden, als ich im Jahre 1894 die französische mykologische Literatur der letzten Jahre zu durchmustern Gelegenheit fand. Der wesentlichste Unterschied meiner Untersuchungen und Mittheilungen gegenüber denen der Herren Patouillard und Lagerheim liegt darin, dass ich überall, wo es irgend möglich war, die Untersuchung im Wege der künstlichen Kultur nach Brefelds Methode führte. Ich werde weitere Beweise dafür beibringen, dass Brefeld nicht nur für die Tremellineen im engeren, sondern für den grössten Theil der ganzen Klasse

der Protobasidiomyceten Recht hatte, wenn er zum Schrecken vieler Systematiker sich dahin äusserte, dass bei der Beurtheilung, ja bei der Benennung dieser Pilze allein die Cultur der Sporen und die Entwickelungsgeschichte entscheiden müsse. (Brefeld VII Seite 129.)

Die hier mitgetheilten Thatsachen sind ohne Ausnahme in meinem Laboratorium in Blumenau in Brasilien festgestellt worden. Die Photographien sind nach dem frischen Material an Ort und Stelle aufgenommen, alle Zeichnungen in Blumenau ausgeführt und die Notizen über alle Funde und Einzelheiten der Untersuchungen sind stets sofort aufgezeichnet worden.

Die von mir benutzten zwei Mikroskope stammen aus der Fabrik von W. & H. Seibert in Wetzlar. Ich erfülle unaufgefordert gern an dieser Stelle eine Pflicht der Dankbarkeit, wenn ich besonders hervorhebe, wie diese Instrumente bei fast täglichem Gebrauche in dem tropischen Klima sich drei Jahre hindurch in jeder Beziehung ausgezeichnet bewährt haben. Insbesondere ist mir ein von den Herren Seibert für die Zwecke der Beobachtung wachsender Pilzmycelien im offenen Tropfen eigens construirtes Objektiv (V) mit aussergewöhnlich weitem Focal-Abstande bei der täglichen Durchmusterung meiner Objektträgerkulturen von grösstem Nutzen gewesen.

Auf die möglichst sorgsame, naturgetreue Ausführung der Zeichnungen ist viel Mühe verwendet worden. Dass diese Mühe aber nicht vergebens war, sondern für die Herstellung der lithographischen Tafeln bis in alle Einzelheiten ausgenutzt wurde, ist das Verdienst der lithographischen Anstalt des Herrn Giltsch in Jena, dem ich hier für die liebenswürdige Sorgfalt danke, welche er den Tafeln angedeihen liess.

Es lag mir daran, alles, was ich über die Protobasidiomyceten hatte feststellen können, in zusammenhängender Darstellung vorzutragen, und dies war nicht möglich ohne eine genauere Berücksichtigung der einschlägigen Literatur und ohne eine dadurch be-

dingte einheitliche Neubearbeitung des gesammten Stoffes. Diese Arbeit ist in Berlin im Winter 1894/95 ausgeführt worden unter Benutzung der Literatur im Königlichen botanischen Museum. Wie im Vorwort des vorigen Heftes, so habe ich auch hier wieder Herrn Geheimrath Professor Engler meinen Dank zu sagen für die mir jeder Zeit gewährte Erlaubnis zur Benutzung der Hülfsmittel des Instituts; auch den Herren P. Hennings und Dr. Lindau bin ich nach wie vor zu aufrichtigem Danke verbunden für das liebenswürdige Interesse, welches sie meiner Arbeit zuwandten, und für ihre stets bereitwillig gewährte Hülfe und Unterstützung. Herr Dr. Lindau hat die Mühe nicht gescheut, mir wiederum bei den Correkturen freundlichst zu helfen.

Den allerherzlichsten Dank aber gerade bei Gelegenheit dieser Arbeit auszusprechen ist mir Pflicht gegenüber meinem hochverehrten Lehrer Herrn Professor Brefeld. Ist doch diese ganze Arbeit nur möglich gewesen auf dem sicheren Grunde der Anschauungen, wie sie von ihm vornehmlich in seinem VII. und VIII. Bande der Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie niedergelegt worden sind. Zeigen zu können, wie beliebige, bis dahin nie beobachtete, vom Boden des brasilischen Urwaldes aufgelesene Pilzformen, eine nach der anderen und ohne Ausnahme als unwidersprechliche Zeugen auftraten für die Richtigkeit jener Anschauungen, bestätigend bis in die winzigsten Einzelheiten, ergänzend nach oftmals vorhergesehenen und schon angedeuteten Richtungen hin, niemals, auch nicht bei unparteiischster Prüfung, widersprechend, das ist mir die grösste und nachhaltigste Freude gewesen.

Idstein, Juli 1895.

Inhaltsübersicht.

Einleitung.

Die Klasse der Protobasidiomyceten klar und scharf abgegrenzt, in ihrem morphologischen Werthe deutlich erkannt und dementsprechend benannt zu haben, ist das grosse Verdienst Brefelds. Im Jahre 1887 im VII. Bande seiner „Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie“ gab er die Mittheilungen über umfangreiche Untersuchungen einer grossen Anzahl hierher gehöriger Pilze und begründete auf die neuen dort sicher festgestellten Thatsachen hin die an derselben Stelle zum ersten Male als Protobasidiomyceten von ihm bezeichnete Klasse. Es gehören hierher alle Basidiomyceten mit getheilten Basidien. Bei weitem die Mehrzahl der bis dahin bekannten derartigen Formen besitzt Fruchtkörper von schleimig gallertiger Beschaffenheit und meist äusserst unregelmässige und unbestimmte Gestalt. Die äussere Gestalt der Fruchtkörper ist es nun gewesen, die von den älteren Mykologen bei der Beurtheilung der Verwandtschaftsverhältnisse für die höheren Pilze zu Grunde gelegt wurde und so lange massgebend sein musste, als die optischen Hülfsmittel und die technische Gewandtheit den Beobachtern einen zweifelfreien Einblick in den anatomischen Bau dieser Pilze und besonders ihres Hymeniums nicht gestattete. So ist es gekommen, dass die als natürliche Klasse nun sicher erkannten Protobasidiomyceten thatsächlich

ungefähr zusammenfallen mit früheren systematischen Einheiten, welche ohne genügende Kenntnisse der wichtigsten Eigenschaften ihrer Glieder aufgestellt worden waren. Sie decken sich im wesentlichen mit dem, was Tulasne unter dem Titel: Fungi Tremellini et leurs alliés im Jahre 1872 in den Annales des sciences nat. behandelt hat. Aber sie decken sich damit auch nur zum Theile. Gar mancher Pilz fand sich unter den Tremellinen im alten Sinne, der bei genauerer Untersuchung als gar nicht dorthin gehörig sich erwies. Namentlich waren es die Dacryomyceten, welche man eben wegen ihrer der der Tremellinen oftmals ähnelnden Fruchtkörperbeschaffenheit mit ihnen zusammenfassen zu müssen meinte, obwohl sie ungetheilte Basidien besitzen und dadurch unzweifelhaft bekunden, dass sie in einem nahen blutsverwandtschaftlichen Verhältnisse zu den Tremellinen nicht stehen. Dass auch Ptychogaster, jene zu Oligoporus ustilaginoides gehörige, von Brefeld (VIII S. 126) genau untersuchte Chlamydosporenform irrthümlicherweise bei den „alliés“ der Tremellinen gestanden hat, sei nur erwähnt.

Indessen war Tulasne, zumal im Jahre 1872, als seine letzte mit dem angeführten Titel bezeichnete Veröffentlichung über diesen Gegenstand erschien, bereits weit über jenen Standpunkt der Beurtheilung hinausgegangen, welcher sich an der Berücksichtigung der äusseren Fruchtkörperformen genügen liess. Er hatte die Hymenien einer grossen Anzahl seiner Tremellinen genauer untersucht und seine Befunde in vielen Abbildungen dargestellt. Er unterschied auch richtig drei Typen der Basidienbildung, nämlich den der heutigen Auriculariaceen mit langen, fadenförmigen, horizontal getheilten Basidien, welchen er z. B. für Pilacre und für seinen Hypochnus purpureus (gleich Helicobasidum Pat.) feststellte, den zweiten mit kugligen über Kreuz senkrecht getheilten, für die heutigen Tremellaceen charakteristisch, endlich den der Dacryomyceten mit gabelig gestalteten zweisporigen ungetheilten Basidien. Die scharfe und für die Morphologie der Basidiomyceten so

wichtige Scheidung aber, der ungetheilten und der getheilten Basidie, vollzog er nicht. Diese in ihrer wahren Bedeutung hervorzuheben blieb Brefeld vorbehalten.

Unabhängig von Brefeld hat, und zwar in demselben Jahre 1887, auch Patouillard in seinem Buche „les Hyménomycètes d'Europe" die Trennung der Basidiomyceten mit getheilten und der mit ungetheilten Basidien als erstes Eintheilungsprinzip aller Basidiomyceten aufgestellt. Er nennt die ersteren Heterobasidiés und die anderen Homobasidiés, und diese Namen finden sich in der französischen Literatur anstatt der von Brefeld gewählten, Proto- und Autobasidiomyceten häufig verwendet. Es ist möglich, dass eine literar-historische Untersuchung eine Priorität der Patouillardschen Bezeichnungen vor den Brefeldschen würde feststellen können. Dennoch bleiben jene für uns unannehmbar, weil ihr Begründer selbst durch seine weiteren Mittheilungen, durch die Art, wie er bekannte und später neu aufgefundene Formen seinen beiden Klassen einreiht, unzweifelhaft zeigt, dass das, was er unter Heterobasidiés verstanden wissen will, den Werth einer natürlichen Klasse oder Ordnung nicht hat. Dies zu begründen wird im weiteren Verlaufe dieser Mittheilungen noch öfters Gelegenheit sich finden. Hier sei nur soviel hervorgehoben, als nötig ist, um den Verfasser zu rechtfertigen dafür, dass er an der Bezeichnung Protobasidiomyceten als an der einzig zutreffenden festhalten zu sollen meint.

Das grosse Verdienst Brefelds um die Systematik der höheren Pilze, welches er sich in dem VII. und VIII. Bande seiner Untersuchungen erwarb, bestand nur zu einem Theile in der grundsätzlichen Scheidung der Formen mit getheilten und der mit ungetheilten Basidien. Von viel tieferer Bedeutung war es, dass in jenem Werke der bis dahin ganz unbestimmte Begriff der Basidie selbst morphologisch festgestellt wurde. „So alt die Namen Ascomyceten und Basidiomyceten sind, so „allbekannt und geläufig die „Ascen" und die „Basidien" in den

„Schlauchfrüchten und in den Schwämmen ihrer Erscheinung nach „jedem Botaniker geworden sind, so neuen Datums ist gleichwohl „die wirkliche Erkenntniss des morphologischen Werthes beider „Fruchtformen und im Zusammenhange hiermit die richtige Be- „urtheilung des Charakters beider Pilzklassen.“ (Brefeld IX, Seite 1.)

Brefeld erst hat nachgewiesen, richtig erkannt und gelehrt, dass die Basidie aufzufassen sei als der zu bestimmter Form und Sporenanzahl fortgeschrittene Conidien-Träger, so wie der Ascus das zu bestimmter Form und Sporenanzahl vorgeschrittene Sporangium. Erst mit dieser Erkenntniss war eine Scheidung der niederen von den höheren Pilzen gegeben, der Hyphomyceten und Mesomyceten von den Mycomyceten, in dieser Erkenntniss lag der Schlüssel zum Verständniss der verwandtschaftlichen Beziehungen im ganzen Reiche der Fadenpilze. Dies näher zu begründen, ist hier nicht der Ort. Brefeld hat es in eingehender Weise im VII.—X. Bde. seines Werkes gethan. In kürzerer Zusammenfassung ist eine Darstellung dieser Verhältnisse von v. Tavel in seiner Morphologie der Pilze (Jena, Gustav Fischer, 1892) gegeben worden. Trotzdem aber ist das Verständniss für die überall durch sichere und unzweideutige Thatsachen belegten Auffassungen nur erst einem sehr kleinen Theile der Mykologen aufgegangen. Patouillard, der Begründer der Heterobasidiés, zeigt uns durch viele seiner Beschreibungen neuer Pilze, dass er die wahre Bedeutung der Basidie nicht erkannt hat. Er führt z. B. unter seinen Heterobasidiés eine neue Gattung Helicobasidion zunächst mit der Art H. purpureum ein (vergl. Bull. soc. bot. de France 1885 S. 171; ebenda 1886 S. 335. Ferner: Tabulae analyticae fungorum No. 461 und Hyménomycètes d'Europe 1887.) Auf den Zeichnungen in den Hyménom. d'Europe sehen wir einen bischofstabartig eingekrümmten Faden, der sich in eine unbestimmte Anzahl von Abtheilungen durch Querscheidewände theilt; sodann kommen seitlich aus einer oder zwei der Theilzellen sterigmenartige Fortsätze hervor. Dass eine solche

Bildung, wie sie der Autor hier darstellt, als Basidie nicht anzusprechen ist*), kann keinem Zweifel unterliegen. Es fehlt jede Bestimmtheit der Form und Sporenzahl. Durch die Abbildungen in den Tabulae analyticae wird die Unklarheit nur noch grösser. Dort kommen sogar aus einer Theilzelle zwei Sterigmata. Noch schlimmer steht es mit dem aus Venezuela beschriebenen Helicobasidium cirrhatum, wo nur eine Endzelle eines gekrümmten Fadens ein Sterigma mit einer Spore hervorbringt (Champ. de Venezuela in Bull. soc. myc. de France Bd. 4 Seite 7 ff.). — Die in derselben Abhandlung neu aufgestellte Gattung Delortia, welche auch ich in Brasilien mehrfach gesehen habe, bildet am Ende dünner Fäden dicke mehr oder weniger gekrümmte oder eingerollte Fadenenden, welche durch Querwände in eine unbestimmte Anzahl von Theilzellen zerfallen. Nie wurde ein Sterigma oder eine Spore gesehen, und trotzdem mit dieser vorläufig höchstens zu den Fungi imperfecti zu stellenden Form eine neue Gattung der Heterobasidiés begründet. Aus diesen Andeutungen schon geht klar hervor, dass Patouillard den Begriff seiner Heterobasidiés nicht scharf gefasst hat, dass seine Heterobasidiés sich mit den scharf umgrenzten Protobasidiomyceten Brefelds nicht decken, seine Bezeichnungen also für unseren Standpunkt der Beurtheilung nicht verwerthbar sind. Dies folgt ferner mit Nothwendigkeit daraus, dass Patouillard die Dacryomyceten mit unter seine Heterobasidiés einbegreift. Die Dacryomyceten aber haben nach den zahlreichen Untersuchungen Tulasnes und Brefelds ungetheilte Basidien. Jene Querscheidewände im unteren Theile des Sterigma, welche der französische Mykologe in seinen Hyménomycètes d'Europe abbildet,

---

*) In Wirklichkeit ist dieses Helicobasidium, wie Costantin auch angiebt (Journal de botanique II S. 229 ff.), nichts als der von Tulasne beschriebene und wahrscheinlich nicht ganz correkt abgebildete Hypochnus purpureus (Ann. d. sc. nat. bot. 1872 Pl. X), der allerdings mit grosser Wahrscheinlichkeit den Auriculariaceen zugerechnet werden kann. Was indess Patouillard über diesen Pilz mittheilt, rechtfertigt seine Einordnung unter die Protobasidiomyceten nicht.

kommen nirgends in Wirklichkeit vor. Die zahlreichen neuen Dacryomycetenformen, welche ich in Brasilien entdeckte, untersuchte und kultivirte, und über die ich im nächsten Hefte dieser Mittheilungen zu berichten hoffe, verhielten sich in dieser Beziehung durchaus übereinstimmend mit den von Tulasne und Brefeld untersuchten. Wenn also die Dacryomyceten zu den Heterobasidiés Patouillards gehören, so fallen sie doch ganz sicher nicht unter die Protobasidiomyceten Brefelds, mit denen allein wir hier zu thun haben. Es kann nicht deutlich genug betont werden, dass die Dacryomyceten Autobasidiomyceten sind, welche wahrscheinlich mit den Clavarieen nähere verwandtschaftliche Beziehungen haben, und dass aus ihrem bisweilen dem der Tremellinen ähnlichen Habitus gar nichts für ihre Zugehörigkeit zu diesen letzteren zu folgern ist. Es ist aufs höchste wunderbar, dass der verstorbene Schröter, ein so gründlicher Kenner und scharfsinniger Beurtheiler der Pilzformen, er, der die Trennung der Auricularieen, Tremellinen und Dacryomyceten in seinen Pilzen Schlesiens als einer der ersten bewusst vollzog, in der Bearbeitung der Pilze für Engler und Prantls natürliche Pflanzenfamilien ein Schema der Verwandtschaftsverhältnisse der einzelnen Formenkreise aufstellte, welches die Dacryomyceten mit den Tremellinen unter dem neuen, aber nicht glücklich gewählten Namen Schizobasidieen zusammenfasste. Einer solchen Gruppirung ist auf das entschiedenste entgegenzutreten. Die von Schröter neueingeführten Namen Schizobasidien und Phragmobasidien werden im Folgenden nicht angewendet werden. Sie betonen einen Unterschied der getheilten Basidien mit wagerechten Wänden einerseits, mit senkrechten andererseits, welcher, wie ich zeigen werde, in Wirklichkeit nicht in dieser Schärfe besteht, vielmehr durch Zwischenglieder, welche besonders in der neuen Gruppe der Sirobasidiaceen gegeben sind, fast vollständig ausgeglichen wird.

Noch sei es gestattet, ehe ich zur Mittheilung der Untersuchungen selbst übergehe, über die Bedeutung, welche ich im

Folgenden mit den Ausdrücken Spore und Conidie verbinde, eine kurze Anmerkung zu machen. Diese beiden Ausdrücke werden in der neueren mykologischen Literatur ohne scharfen Unterschied für dieselben Bildungen abwechselnd angewendet. Fast stillschweigend ist man dagegen übereingekommen, die in den Ascen und auf den Basidien entstehenden Bildungen ausschliesslich als Sporen, nie als Conidien zu bezeichnen, während man andere an beliebigen Conidienträgern abgegliederte Zellen ebensowohl Conidien wie auch Sporen nennt. Nachdem wir nun klar erkannt haben, welches der Unterschied zwischen dem Conidienträger und der Basidie ist, genau wissen, dass die Basidie und damit die ganze Klasse der Basidiomyceten eben da anfängt, wo der nach Form und Conidienzahl unbestimmte Conidienträger zur Bestimmtheit der Form und Sporenzahl übergeht, erscheint es mir zunächst für die Basidiomyceten zweckmässig, unter Sporen schlechthin hier nur Basidiensporen zu verstehen, und alle anderen der Fortpflanzung und Verbreitung der Art dienenden Conidienformen nur als Conidien und nie als Sporen zu bezeichnen. Eine Ausnahme bilden die Sekundärsporen, auf die ich im Laufe der Arbeit noch näher zu sprechen komme. Sie sind wesensgleich mit den Basidiensporen. Die Ausdrücke Promycelium und Sporidien sind nach dem jetzigen Standpunkte unserer Kenntnisse ganz überflüssig geworden. Das Promycelium mit den Sporidien bei den Uredinaceen ist eine echte Basidie, die Sporidien sind hier Sporen. Die mit dem gleichen Namen bei Ustilagineen bezeichnete Bildung ist ein Conidienträger, die Sporidien sind hier Conidien.

Ich kann bei dieser Gelegenheit die Bemerkung nicht unterdrücken, dass es mir höchst zweckmässig und im Interesse einer kurzen, Missverständnisse ausschliessenden Ausdrucksweise zu sein scheint, wenn man allgemein für alle Mycomyceten unter „Sporen" nur die in Ascen oder auf Basidien gebildeten Sporen versteht. Nimmt man dann noch die Ausdrücke Chlamydosporen und Oidien in dem von Brefeld festgestellten Sinne (Brefeld VIII, S. 211 ff.)

und Conidien hinzu, so kann man alle weiteren Bezeichnungen für der Fortpflanzung und Verbreitung dienende Zellen, insbesondere die nur Verwirrung stiftenden Namen „Spermatien“, „Stylosporen“, „Sporidien“ entbehren, und die im Laufe langer Jahre durch die Arbeit der Mykologen allmählich gewonnene und von Brefeld aufs einleuchtendste dargelegte klare Auffassung aller verschiedenen Fruchtformen kommt alsdann auch in der Terminologie zum einfachen Ausdruck. Wo es nothwendig ist, kann man die verschiedenen Formen der Conidien als Sprossconidien, Macro- und Microconidien u. s. w. näher bezeichnen.

Eintheilung der Protobasidiomyceten.

Wir theilen die Protobasidiomyceten in sechs Familien, über deren vergleichsweisen Werth und verwandtschaftliche Beziehungen zu einander wir am Schlusse der Arbeit sicherer urtheilen werden.

I. Auriculariaceen.

Sie besitzen wagerecht getheilte viersporige Basidien und beginnen mit Formen, welche diese Basidien frei am Mycel, in unregelmässiger Anordnung tragen. Die Steigerung der Formen zu solchen mit Fruchtkörpern vollzieht sich mit Bezug auf die Hauptfruchtform, die Basidie, und führt zu g y m n o k a r p e n Fruchtkörpern von hoher polyporeenartiger Ausbildung.

Die Auriculariaceen zerfallen in drei Gruppen:

1. Stypinelleen.
2. Platygloeen.
3. Auricularieen.

II. Uredinaceen.

Sie besitzen dieselben Basidien, wie die vorhergehende Familie, aber die Basidien treten stets frei und nicht in Fruchtkörpern

auf und brechen immer aus Chlamydosporen (Teleutosporen) hervor. Die Steigerung der Formen zu solchen mit Fruchtkörpern vollzieht sich mit Bezug auf die Chlamydosporen und die kleinen, früher als Spermatien bezeichneten Conidien. Parasitische Lebensweise hat allen Angehörigen dieser Familie einen besonderen Charakter verliehen. Ueber die Eintheilung der Familie, welche im Folgenden nicht eingehender behandelt wird, vergleiche u. a. v. Tavel Vergleichende Morphologie d. Pilze S. 123ff.

III. Pilacraceen.

Sie besitzen dieselben Basidien wie die vorangegangenen Familien. Die Steigerung der Formen vollzieht sich mit Bezug auf die Hauptfruchtform, die Basidie, und führt zu a n g i o k a r p e r Fruchtkörperbildung.

IV. Sirobasidiaceen.

Sie besitzen Basidien, welche, wenigstens in manchen Fällen, eine Zwischenstufe zwischen denen der vorangehenden und denen der folgenden Familien einnehmen, im Ganzen aber den letzteren näher stehen. Die Basidien werden in langen Ketten hinter einander von demselben Mycelfaden gebildet. Die nur erst wenigen bekannten Formen lassen eine Fruchtkörperbildung kaum in den ersten Anfängen erkennen.

V. Tremellaceen.

Sie besitzen lotrecht getheilte, rundliche, oder ei- oder keulenförmige Basidien mit vier Theilzellen und vier Sporen. Genau entsprechend den Auriculariaceen beginnen sie mit fruchtkörperlosen Formen, mit freien Basidien. Die Steigerung vollzieht sich mit Bezug auf die Hauptfruchtform (daneben in seltenen Fällen, wie bei Craterocolla, mit Bezug auf eine der Nebenfruchtformen)

und führt zu gymnokarpen Fruchtkörpern von hoher Ausbildung. Hierher gehören die höchst entwickelten Protobasidiomyceten. Die Tremellaceen zerfallen in fünf Gruppen, nämlich:

1. Stypelleen,
2. Exidiopsideen,
3. Tremellineen,
4. Protopolyporeen,
5. Protohydneen.

VI. Hyaloriaceen.

Sie besitzen Basidien von derselben Form, wie die vorhergehende Familie. Die einzige bisher aufgefundene Form dieser Familie zeigt in genauer Parallele mit den Pilacraceen die Anfänge angiokarper Fruchtkörperbildung.

I.

Auriculariaceen.

1. Stypinelleen.

a. Stypinella Schröter.

Die von Schröter (Pilze Schlesiens S. 383) aufgestellte Gattung enthält die am einfachsten gebauten, niedersten aller bis dahin bekannten Auriculariaceen. Sie zeigt einen unregelmässig verwirrten Hyphenfilz, an dessen Fäden die Basidien einzeln ohne bestimmte Anordnung auftreten. Hierher gehört ein Pilz: **Stypinella orthobasidion nov. spec.**, den ich im März 1893 an vermodernden Rindenstückchen am Boden des Waldes entdeckte (unweit von Blumenau am Caetébache, Aufstieg zum Spitzkopf). Er bildet auf der dunklen Rinde kleine, weisse, unregelmässig rundlich umschriebene, lockere Flöckchen von 1 bis 3 mm Durchmesser und kaum 1 mm Höhe. Die Flöckchen stehen in grosser Zahl bei einander, berühren sich häufig und verschmelzen dann mit einander. Sie werden gebildet von dickwandigen, ungefähr 6 μ starken Hyphen, welche locker verflochten, am Grunde unregelmässig verwirrt sind, nach dem Rande und nach oben hin sich reich verzweigen und zu verschiedener Höhe ausstrahlen, ohne ein glattes Lager hervorzubringen. Die dem Substrat nächsten Fäden

sind schwach gelblich gefärbt, die übrigen rein weiss. Der Verlauf der Fäden ist stark wellig verbogen, oftmals geknickt. Zahlreiche Scheidewände sind vorhanden, und an jeder derselben bemerkt man eine grosse leicht kenntliche Schnallenzelle (Taf. IV Fig. 1). Die Verzweigungen der Fäden gehen fast regelmässig von den Schnallen aus. Die äussersten Enden des Fadengewirres, aber keineswegs alle, werden zu Basidien, deren Höhe über dem Substrat in weiten Grenzen schwankt. Manche Basidien ragen ihrer ganzen Länge nach frei aus dem Fadengeflecht heraus, andere wieder haben ihre Ansatzstelle so tief, dass kaum die oberste Spore über die benachbarten Fäden heraussieht. Die Basidien sind ganz gerade, fast regelmässig 30 μ lang, und gegen den Faden durch sehr viel zartere Membran unterschieden. Sie theilen sich durch wagerechte Wände in je 4 Zellen. Die pfriemenförmigen, 2,5 μ langen Sterigmen sprossen immer dicht unter der Scheidewand aus und tragen länglich ovale Sporen von 7 μ Länge und 4—5 μ Breite. Die Sporen nehmen den ganzen Inhalt der Basidie in sich auf, und wenn sie abgeworfen sind, so schrumpft die leere Basidie zusammen und ist wegen der Zartheit ihrer Wände nur schwer noch zu erkennen (vergl. die Fig 1). Diejenige Fadenzelle, welche die Basidie trägt, zeigt eine Neigung zu bestimmterer Form, als sie den übrigen Zellen zukommt. Sie ist kürzer als die übrigen und ein wenig mehr geschwollen. In ihr sammelt sich, ehe die Basidie austritt, das Protoplasma auch aus den zunächst rückwärts liegenden Fadentheilen, welches beim Austreiben der Basidie verzehrt wird. Dicht unter der tragenden Zelle, und zwar auf der Scheidewand derselben gegen die nächstfolgende Zelle, tritt gewöhnlich ein Seitenzweig auf, welcher die entleerte Basidie übergipfelt und nun selbst wieder eine Basidie hervorbringt. In dieser Weise setzt der kleine Rasen sein centrifugales Wachsthum fort, der Protoplasmainhalt der hinteren und unteren Fäden wandert in die fortwachsenden Spitzen. Basidien in allen Bildungszuständen sieht man stets neben einander.

Zwischen den Fäden des Pilzes fanden sich oftmals abgefallene Sporen, welche eine Sekundärspore getrieben hatten (vergl. die Fig. 1). Sobald ich aber Sporen in Wasser oder Nährlösung auffing, so zog sich ihr Inhalt auf $^{2}/_{3}$ des Raumes zusammen, und in diesem Zustande verblieben sie, so lange ich sie beobachten konnte, ohne dass je eine Keimung eingetreten wäre.

Es ist ausser Zweifel, dass die eben beschriebene Form der Schröterschen Stypinella purpurea sehr nahe steht. Bei letzterer sind die Basidien bogenförmig zurückgekrümmt, und das ganze Lager des Pilzes hat braune bis blutrothe Färbung. Die Stypinella purpurea ist nach Schröter gleichbedeutend mit dem schon früher (s. S. 5) erwähnten, von Tulasne (Ann. sc. nat. V. Série Tome XV Tafel 10) abgebildeten Hypochnus purpureus. Es ist wohl ziemlich sicher, dass auch diese Stypinella purpurea regelmässig viertheilige Basidien besitzt, wie unsere St. orthobasidion, obwohl das aus den Tulasneschen Figuren nicht ganz zweifellos hervorgeht. Wir müssen aber berücksichtigen, dass bei vielen Auriculariaceen die Bildung der Sporen an der Basidie nicht auf einmal, sondern nach und nach geschieht, dass die entleerten Basidienzellen undeutlich werden, dass die Scheidewände innerhalb der Basidie auch oftmals sehr dünn sind, und dass Tulasne, dem die bestimmte Form der Basidie nicht als ihr wichtigster Charakter bekannt war, keine Veranlassung hatte, genau zu prüfen, ob an jeder Basidie regelmässig vier Theilzellen aufträten. Es bedarf nur geringer Ergänzungen, insbesondere der Einfügung einiger Theilungswände, um aus der Tulasneschen Zeichnung das vermuthlich richtige Bild der Stypinella purpurea zu gewinnen.

Sein feines Formgefühl bekundete aber Tulasne auch durch die Bemerkung, welche er über den damals noch nicht abgebildeten Hypochnus purpureus in einer früheren Abhandlung aus dem Jahre 1865 (Anm. sc. nat. bot. V. Sér. Tome IV) gemacht hat, wo es heisst: „On sera certainement frappé comme nous, de la ressemblance singulière qu'offrent les crosses fertiles de l'Hypochnus

purpureus avec le promycelium des Puccinies et autres Urédinées“ und weiter: „La similitude n'est même pas moindre pour les corps reproducteurs, spores ou sporidies, et nous trouvons certainement là un exemple des analogies qui peuvent relier deux membres, d'ailleurs très dissemblables, d'une famille végétale.“ Diese in der That für Tulasnes Scharfblick höchst charakteristische Aeusserung ist wohl geeignet, uns die letzten Zweifel an der Zugehörigkeit jenes „Hypochnus purpureus“ zu den Auriculariaceen zu nehmen. Schröter hat nun mit vollem Rechte den neuen Gattungsnamen Stypinella eingesetzt, da Hypochnus zu den Autobasidiomyceten gehört, aber den Tulasneschen Artnamen beibehalten.

Nun ist, wie ebenfalls schon angedeutet wurde, wahrscheinlich derselbe Pilz von Patouillard zuerst im Jahre 1885 im Bulletin de la Soc. bot. de France unter dem Namen Helicobasidium purpureum beschrieben worden; Schröter hat, und meines Erachtens wiederum mit vollem Rechte, hiervon keine Notiz genommen. Wie ich schon oben andeutete, enthält die lange Beschreibung Patouillards nichts von dem, was uns den von ihm untersuchten Pilz als einen Basidiomyceten oder gar als Protobasidiomyceten kennzeichnet. Die Basidien sind ganz unregelmässig gebildet, die Anzahl der Scheidewände durchaus schwankend, ebensowohl die der Sterigmen. Die lange Ergänzung zu seiner Beschreibung, welche der Autor im Jahre 1886 (Bull. Soc. bot. de France, 1886, p. 335) nachgetragen hat, klärt uns über die wichtigsten Punkte nicht besser auf. Hier wird auch eine Conidienfruktifikation des Pilzes beschrieben. Doch fehlt es an jedem Versuche eines Beweises, dass sie nicht einem fremden Pilze, sondern wirklich dem „Helicobasidium“ zugehört. Es ist wohl möglich, dass der Patouillardsche Pilz unsere Stypinella ist, und die oben bereits angeführte Bemerkung Costantins (s. S. 5) scheint das zu bestätigen. Da aber Patouillard, der die Tulasneschen Abbildungen doch kennen musste, nichts darüber erwähnt, und seine Worte und Zeichnungen keine Auriculariacee darstellen, so habe ich es für richtig gehalten, den Schröterschen

Namen beizubehalten. Schröters Gattungsbeschreibung ist klar und deutlich. Aus derselben muss nur die Bemerkung über die Krümmung der Basidien wegfallen. Diese Krümmung charakterisiert die Stypinella purpurea im Gegensatze zu der neuen Art Stypinella orthobasidion.

Eine weitere Art seines Genus Helicobasidium hat Patouillard unter dem Namen H. cirrhatum in seinen Champ. de Vénézuela (Bull. soc. mycol. de France Bd. 4 S. 7) beschrieben. Auch hier giebt die Beschreibung und die Abbildung der scheinbar einsporigen sogenannten Basidie keinen Anhalt dafür, dass wir es mit einem Basidiomyceten zu thun haben, und man kann dies Helicobasidium cirrhatum vorläufig nur unter den „Fungi imperfecti" aufführen, jener Sammlung von Pilzen, über die zur Zeit unsere Kenntnisse so „imperfekt" sind, dass ihre Stellung in dem System auch nicht annähernd zu bestimmen ist.

b. Saccoblastia nov. gen.

In die Familien der Stypinelleen gehören zwei weitere Formen, die ich um einer Eigenthümlichkeit bei der Basidienbildung willen mit dem neuen Gattungsnamen Saccoblastia bezeichnet habe. Die erste der beiden: **Saccoblastia ovispora nov. spec.** wurde am 3. September 1892 an der Rinde eines stehenden abgestorbenen Stammes gefunden. Sie bildete einen dünnen, fast durchsichtigen lockeren weissen Ueberzug, der in ganz unregelmässiger Umgrenzung mehrere Centimeter in jeder Richtung sich ausdehnte. Bei sehr feuchtem Wetter sieht dieser Ueberzug fast schleimig aus, da das Gewirr der Fäden Wasser zwischen sich festhält, bei trocknerem Wetter dagegen bemerkt man nur einen lockeren Hyphenfilz, der bei vollständigem Trocknen zur Unsichtbarkeit zusammenfällt. Aus einem wirren, dem Substrat sich anschmiegenden Filze von Fäden, die reich verzweigt sind, höchstens 6 μ Dicke haben, viele Scheidewände, zahlreiche Fadenbrücken, aber keine Schnallen besitzen, erheben sich senkrecht und annähernd

parallel, die etwas dünneren Hyphen, welche an ihren Enden die Basidien erzeugen (Taf. IV Fig. 3a). Aus dem untersten Theile einer Fadenendzelle sprosst seitwärts eine Art birnenförmigen Sackes. Dieser Sack wendet sich nach unten und hängt, wenn er seine volle Grösse erreicht hat, wie eine Birne an dem senkrecht aufstrebenden Faden (Fig. 3a, b, c). Die Grösse ist nicht ganz bestimmt, im Durchschnitt 30 μ in der Länge und 8 μ in der grössten Breite. Dieser Sack füllt sich mit strotzendem Protoplasma. Während er sich bildet, wächst aus dem oberen Ende derselben Fadenzelle die künftige Basidie in Gestalt eines schlanken Fadens hervor (Fig. 3c, d). Diese Basidie erreicht aber ihre volle Länge immer erst, nachdem der Sack vollständig ausgebildet und mit Protoplasma erfüllt ist. Sie misst jetzt etwa 100 μ in der Länge. Man kann nun deutlich verfolgen, dass allmählich der ganze Inhalt des Sackes von unten anfangend (Fig. 3c) in die sich verlängernde Basidie hineinwandert. Ebenso geschieht es mit dem Inhalt der den Sack und die Basidie tragenden Fadenzelle. Ist auch diese vollständig entleert, so wird sie von der nun ausgewachsenen Basidie durch eine Scheidewand abgetrennt (Fig. 3a, b) und dann erst geht die Viertheilung in der Basidie vor sich. Pfriemförmige Sterigmen sprossen, und zwar gewöhnlich ungefähr aus der Mitte jeder Basidientheilzelle, und bringen an ihrer Spitze eine typische Auricularia-Spore von eiförmiger Gestalt hervor (Fig. 3b). Sie tragen sie mit dem für Auricularia charakteristischen kurzen, der Spore anliegenden Spitzchen (vergl. hierzu Brefeld, Heft VII, Tafel IV, Fig. 3). Die Ausbildung der Sporen geschieht hier ziemlich regelmässig in der Reihenfolge von oben nach unten. Die langen fadenförmigen Basidien sind niemals ganz gerade, sondern unregelmässig hin und hergebogen. Da sie an der leeren Tragzelle kaum einen Halt haben und einzeln an den Fäden sitzen, so stehen sie nicht immer grade aufrecht, sondern lagern oft in unregelmässigem Gewirre auf dem Pilzrasen. Wie wir es bei Stypinella kennen lernten, so bildet sich

auch hier unter der entleerten, die Basidie tragenden Fadenzelle ein aufstrebender Seitenzweig, der die erst gebildete Basidie dann übergipfelt und so fort (vergl. Fig. 3 a). Die Reifung und Abschleuderung der Sporen geht sehr schnell vor sich. Die entleerte Basidie sinkt zusammen und ist schwer sichtbar (Fig. 3 a links). Ansitzende Sporen haben 13 μ Länge und 7—8 μ Breite. Nach der Abschleuderung beginnt fast unmittelbar die Keimung mit einer Anschwellung. So findet man unter den zahlreichen in dem Fadengewirr verstreut liegenden losen Sporen viele, die bis zu 26 μ Länge und 10 μ Breite haben. Auch weitere Keimungserscheinungen lassen sich an diesen auf der natürlichen Unterlage umher liegenden Sporen beobachten. Häufig findet sich Sekundärsporenbildung (Fig. 3 e); oder aber die Spore theilt sich durch meist eine, bisweilen zwei, noch seltener drei Querwände in mehrere Zellen. Alsdann kann jede der Theilzellen eine Sekundärspore erzeugen (Fig. 3 e links). Andere Sporen wiederum erzeugen anstatt der Sekundärsporen sehr kleine (2,5 μ Durchmesser) runde Conidien. Diese Conidien sitzen auf winzigen Ausstülpungen der Spore. Solche Ausstülpung kann zu gleicher Zeit zwei Conidien tragen und sie kann hintereinander mehrere Conidien bilden, die dann die mit Scheidewänden versehene oder auch ungetheilte Spore umgeben. Endlich kann auch Sekundärsporen- und Conidienbildung zugleich an derselben Spore auftreten.

Soviel beobachtet man schon an den auf dem Pilzrasen herumliegenden Sporen. Ein kleiner Rasen des Pilzes wirft in der feuchten Kammer im Verlaufe einer Stunde grosse Mengen reifer Sporen ab, die in Nährlösung aufgefangen alsbald zu keimen beginnen. Hier unterbleibt die Sekundärsporenbildung; als Regel theilt sich die Spore durch eine Scheidewand (obwohl auch mehrere vorkommen) und treibt dann Keimschläuche. Ich sah bis zu vier aus einer Spore austreten (Eig. 3 e). Die früher an der Spore selbst auftretende Conidienbildung rückt nun an die Enden der Keimschläuche. Diese spitzen sich nicht etwa zu, sondern die

Conidien bilden sich an ihrem abgerundeten Ende. Es können zwei neben einander ansitzen. Dasselbe Fadenende kann nach und nach eine grosse Anzahl Conidien hervorbringen. Seltener als an den Enden der Fäden kommen Conidien auch seitwärts vor. Sie sitzen dann aber immer am oberen Ende einer Theilzelle, dicht unter der Scheidewand. Nicht zu verwechseln sind diese Conidien mit den runden, stark lichtbrechenden Inhaltsbestandtheilen, welche in jeder reifen Spore und auch in den Keimschläuchen angetroffen werden.

Diese winzigen Conidien, welche in derselben Nährlösung, in der sie gebildet wurden, niemals eine Spur von Anschwellung oder Keimung erkennen liessen, müssen von einem Hofe einer unsichtbaren schwach klebrigen Substanz umgeben sein, welche sie längere Zeit zusammenhält. Gekeimte Sporen, wie die in Fig. 3f dargestellte, mit den die Enden der Keimschläuche umgebenden Conidien sah ich mehrfach in dem Flüssigkeitstropfen der Kultur frei umherschwimmen, ohne dass dabei die gegenseitige Lage der Conidien sich im geringsten änderte.

Innerhalb der ersten acht Tage der Kultur ging das Fadenwachsthum nur sehr langsam voran. Die kleinen Conidien aber wurden in ungeheuerer Anzahl gebildet, so dass der ganze Kulturtropfen von ihnen erfüllt ward. Eine einzige Spore kann in Nährlösung jedenfalls viele hundert solcher Conidien erzeugen. Vom 10. Tage an aber fing die Bildung der Conidien an nachzulassen und die Fäden der jungen Mycelien wuchsen dafür schneller und verzweigten sich reich. Ich hielt die Kulturen vom 4. September bis zum 20. Oktober unter Aufsicht und erzielte auf dem Objektträger Hyphengeflechte, welche den in der Natur vorgefundenen an Dicke und Ueppigkeit gleichkamen. Vereinzelt wurden immer, auch später noch, Conidien von den Fäden gebildet. Basidien dagegen traten in der künstlichen Kultur nicht auf.

Der eben beschriebenen Form steht, besonders durch die Bildung des merkwürdigen Sackes, nahe eine andere Art, welche ich

Saccoblastia sphaerospora nov. spec. genannt habe. Diese Form habe ich nur ein einziges Mal im Jahre 1891 gefunden. Sie besteht aus ganz winzig kleinen, für das blosse Auge nur eben sichtbaren Mycelflöckchen, welche im besonderen Falle der Rinde eines am Boden modernden Stammes ansassen. Nur bei sehr feuchtem Wetter wird man Aussicht haben, sie überhaupt zu bemerken. Die Hyphen, welche hier das sterile untere Geflecht bilden, sind dickwandiger, als bei der vorigen Form, sie erinnern sehr an die für Stypinella orthobasidion beschriebenen, und tragen auch, wie jene, an jeder Scheidewand eine grosse deutliche Schnallenzelle. Der Bildung der Basidien geht die Bildung eines kugligen Sackes voraus, welcher sich bezüglich seines Inhalts und seines Verhältnisses zu der heranreifenden Basidie genau so verhält, wie bei S. ovispora. Nur ist er nicht mit solcher Regelmässigkeit wie dort dem unteren Ende der die Basidie tragenden Fadenzelle angefügt (Taf. IV Fig. 2). Sein Durchmesser beträgt nur 11 μ höchstens, und dementsprechend ist auch die Länge der Basidie geringer, als im vorigen Falle, nämlich nur 45—60 μ. Die kurzen fadenförmigen Sterigmen treten häufig, aber durchaus nicht immer, dicht unter der nächst oberen Scheidewand aus der Theilzelle. Sie sind alle gleich lang und bringen eine kuglige Spore von 6—8 μ Durchmesser hervor, in die sich das Protoplasma der Basidie entleert. Die Reihenfolge der Sporenbildung ist unbestimmt; am häufigsten sah ich im Gegensatz zu anderen Auriculariaceen die untere Spore zuerst sich bilden.

Die abgeschleuderten und in Nährlösung aufgefangenen Sporen haben ein kurzes Spitzchen, die Ansatzstelle des Sterigma. Sie keimen an dem auf die Aussaat folgenden Tage an beliebiger Stelle, auch direkt aus dem Spitzchen. Die Keimungen waren spärlich. Die Keimschläuche blieben kurz, und wurden nicht sehr viel länger als die gezeichneten (Fig. 2). Der Inhalt der Spore wanderte bisweilen in die Spitze des Keimschlauchs. Weitere Entwickelung konnte ich nicht erzielen, da ich bei dem spärlichen

Material nur wenige Kulturen hatte, die durch einen ungünstigen Zufall zerstört wurden. In den nächsten zwei Jahren fand ich den Pilz nicht wieder.

Brefelds Untersuchungen verdanken wir die Erkenntniss, dass in den Uredinaceen eine Familie der Protobasidiomyceten zweifellos vorliegt. Die Uredinaceen haben freie Auriculariabasidien, die immer aus den Teleutosporen hervorkeimen.

Wer die Bilder jener Basidien, wie sie Tulasne in den Annales des sciences nat. im Jahre 1854 gezeichnet hat, mit den hier beschriebenen freien Auriculariabasidien vergleicht, dem wird keine Möglichkeit des Zweifels an der nahen verwandtschaftlichen Beziehung der beiden Familien übrig bleiben. Die Teleutospore sammelt den Baustoff auf, um die Basidie zu erzeugen. Sie muss meist den Winter überdauern und hüllt sich desshalb in eine schützende dicke Membran. Ihre Funktion erfüllt bei der Sacco blastia der Sack, er sammelt den Inhalt für die Basidie. Da die Nothwendigkeit einer Pause in der Entwickelung nicht vorliegt. so kommt es auch nicht zur Bildung einer stärkeren Membran.

Auch unter den Uredinaceen giebt es ja Formen, bei denen die Teleutospore ohne längere Ruhepause unmittelbar zur Basidie auskeimt. Durch diese Formen wird die nahe Verwandtschaft unserer Saccoblastia-Arten mit den Uredinaceen besonders deutlich. Dass bei den letzteren die Teleutospore mehrzellig wird und jede ihrer Theilzellen eine Basidie erzeugt, bleibt schliesslich fast als einziger Unterschied gegen den einzelligen Sack der Saccoblastia übrig. Und nicht minder wird die Blutsverwandtschaft der beiden, in Folge verschiedener Lebensweise so weit aus einander gegangenen, Familien bekräftigt durch das Vorhandensein jener winzigen, in ungeheuerer Menge gebildeten, nicht keimfähigen Conidien bei Saccoblastia ovispora. Conidien genau wie diese sind die „Spermatien“ der Uredinaceen. Auch diese „Spermatien“ sind durch schleimige Gallerthüllen mit einander verklebt, wie wir sie bei unseren Auriculariaceen schon angetroffen haben. Im Wesen

dieser Bildungen besteht zwischen beiden Fällen kein Unterschied. Nur werden die Conidien (Spermatien) der Uredinaceen in besonderen fruchtkörperartigen Behältern gebildet, wie denn überhaupt die Steigerung der Formen durch Fruchtkörperbildung bei den Uredinaceen vorzugsweise mit Rücksicht auf die Nebenfruchtformen sich vollzogen hat. Jene oben citirten (Seite 15), man kann wohl sagen vorahnend von Tulasne geäusserten Worte über die Beziehungen zwischen Auriculariaceen und Uredinaceen finden die glänzendste Bestätigung ihrer inneren Wahrheit durch die Saccoblastia-Arten.

2. Platygloeen.

a. Jola nov. gen.

Das leitende Princip, welches bei Ascomyceten und Basidiomyceten von den niederen zu den höheren Formen führt, ist die Fruchtkörperausbildung. Nachdem aus dem unbestimmten Sporangium der Ascus, aus dem unbestimmten Conidienträger die Basidie geworden ist, bleibt die Grundgestalt dieser beiden Fruchtformen unverändert, ist keiner weiteren Steigerung fähig.

Die grosse Klasse der Ascomyceten theilt man in Exoasci und Carpoasci. Die ersteren tragen ihre Schläuche frei, nicht zu Fruchtkörpern vereint, so wie unsere Stypinelleen ihre Basidien tragen. Mit dem Augenblicke, wo die einzelnen Asci zu fruchtkörperartigen Bildungen zusammentreten, beginnen die Carpoasci. In genau entsprechender Weise vollzieht sich die Formsteigerung unter den Protobasidiomyceten, nicht anders auch unter den Autobasidiomyceten. Indem die vereinzelt stehenden Basidien sich zu Lagern zusammenschliessen, diese Lager durch einen Stiel in die Höhe heben, oder sie durch Ausbuchtungen, Falten, Blätter, Röhren, Stacheln an Oberflächenraum bereichern, um immer mehr und mehr Basidiensporen ins Freie zur Verbreitung zu bringen, sehen

wir die Formen ansteigen zu immer reicherem Bau, immer höherer Vollendung. Neben einander in den verschiedenen Reihen der Basidiomyceten sehen wir dasselbe Princip mit oftmals gleichem Erfolge wirksam. Ist doch das Baumaterial überall das gleiche, einfache Hyphen. So sehen wir zu gleichen oder ähnlichen Fruchtkörpergestalten die Protobasidiomyceten ansteigen, wie die Autobasidiomyceten, wir werden auch unter den ersteren im weiteren Verlaufe der Betrachtung Hydneen und Polyporeenformen wiedererkennen.

Die ersten Anfänge der Fruchtkörperbildung sind immer dadurch gekennzeichnet,*) dass die vorher frei und einzeln an den Fäden auftretenden Ascen oder Basidien sich dicht zusammenordnen und in gleicher Höhe dem Hyphengeflecht entspringend ein Lager bilden. Diesen Weg verfolgen auch die Auriculariaceen. Wenn die langen fadenförmigen Basidien dieser Pilze enge zusammentreten, so können die von den untersten Theilzellen gebildeten Sporen die freie Oberfläche des Lagers nicht anders erreichen als dadurch, dass ihre Sterigmen sich verlängern und die Spore zwischen den benachbarten Basidienfäden in die Höhe tragen, an den äusseren Rand des Lagers. Bei den Stypinelleen sind alle vier Sterigmen von gleicher, aber sehr geringer Länge. Bei allen zur Fruchtkörperbildung fortschreitenden Auriculariaceen aber treffen wir ungleich lange Sterigmen an, und die längsten sind die von der untersten Basidientheilzelle ausgehenden. Diese längeren Sterigmen werden um so nothwendiger, als bei den meisten Formen mit dem Beginn der Fruchtkörperbildung eine Gallertausscheidung der Fäden Hand in Hand geht, welche das früher filzige Hyphengeflecht zu einem geschlossenen gallertigen Polster macht, und die von den unteren Basidienzellen gebildeten Sporen vollständig einschliessen würde, wenn sie nicht durch lange Sterigmen über die Gallerte hinaus-

*) Man vergleiche z. B. die Brefeldschen Kulturergebnisse bei Polyporus vaporarius Bd. VIII, S. 108.

gehoben würden. Am Anfange der Reihe, welche von freien Basidien zu einem glatten Basidienlager überzugehen sich anschickt, steht unter den Auriculariaceen eine Form, die ich **Jola Hookeriarum nov. spec.** genannt habe.

Wenn der brasilische Urwald im allgemeinen nicht arm ist an Vertretern aus dem Reiche der Moose, so fällt doch dem Europäer gar bald auf, dass die schönen, das Auge erfreuenden Moosrasen, wie wir sie in unsern Wäldern vorzugsweise von den Hypneen an den Baumstämmen und auf dem Boden oftmals gebildet sehen, in dieser Ausdehnung kaum jemals im Tropenwald anzutreffen sind. Um so eher haftet das Auge daher an Stellen, wo wenigstens in kleinem Maasstabe ein freudig grüner Moosrasen einen Urwaldstamm verschönt. So betrachtete ich an einem feuchten Tage, an einem Bachufer hinaufkletternd, einen umgefallenen Stamm, auf dessen dunkler Rinde ein Moos durch leuchtendes helles Grün auffiel. Seine Stengel lagen der Unterlage flach an und waren lebermoosartig zusammengedrückt, und zahlreiche schlank gestielte Kapseln erhoben sich von ihnen. Da fiel mir auf, dass hier und da die Kapseln von einer feinen, weissen, schwach glänzenden Hülle umgeben waren, und an andern Stellen sah ich auch an den Fruchtstielen eine bald mehr, bald weniger ausgebreitete dünne, weisse Kruste (Taf. IV Fig. 4 a). Die Untersuchung ergab, dass diese weissen Flöckchen von einer parasitischen Auriculariacee gebildet wurden. Als ich später bei trocknerem Wetter nach dem Pilze suchte, so fand ich ihn nur mit grosser Mühe wieder. Er bildet bei trockenem Wetter an den befallenen Stellen der Moose nur einen winzigen, für das blosse Auge kaum wahrnehmbaren Flaum. Danach hat er den Namen Jola erhalten (*ἴουλος* Flaum, wovon Fries schon Ditiola bildete). Der Pilz ist ein echter Parasit, er befällt junge Kapseln und junge Fruchtstengel der Moose und durchwuchert sie mit seinen Fädeen ganz und gar, so dass in den befallenen Kapseln eine Moos-Sporenbildung nicht zu Stande kommt. Ich fand ihn nur auf zwei Moosen, welche Herr Dr. Carl

Müller in Halle zu bestimmen die Freundlichkeit hatte. Es sind Hookeria albata C. Müll. und Hookeria jungermanniopsis C. Müll. Nachdem ich den Pilz näher kennen gelernt, und in künstlichen Nährlösungen kultivirt hatte, gelang es mir später, junge Fruchtanlagen der Hookerien damit zu inficiren, an älteren, der Reife näher stehenden Mooskapseln blieben die Infektionen erfolglos.

Das Mycel des Pilzes durchwuchert, wie schon gesagt, die Haube der Mooskapsel, bildet zwischen Haube und Kapsel ein dichtes Fadengewirr, und dringt dann in das Innere ein, wo es sich reich verzweigt. Die Hyphen sind 4 μ stark, ziemlich gleichmässig, reich septirt, doch ohne Schnallen. Sie bilden nun aussen um die befallene Kapsel oder um den befallenen Stiel herum ein wirres Lager von geringer Dicke, und aus diesem Lager erheben sich die Basidien bildenden Fäden dichtgedrängt in radialer Richtung. Diese Fäden sind reich septirt, und ihre Theilzellen zeigen nicht mehr die gleichmässige Dicke der früheren Fäden. Sie sind vielmehr in unregelmässiger Weise angeschwollen, oft auch verbogen, in ähnlicher Weise, wie es bei vielen Pilzen vorkommt, wenn Fäden sich zur Pseudoparenchymbildung anschicken (Fig. 4 b). Zu einer Pseudoparenchymbildung kommt es indessen hier nicht. Die Berührung der benachbarten Fäden wird niemals eine unmittelbare. Besieht man den Pilz in feuchtem Zustande, so erscheint das kleine weisse Polster fast glänzend, und man möchte eine die Fäden einbettende sehr dünne Gallerte voraussetzen. Mit dem Mikroskop hat sich eine solche allerdings nicht nachweisen lassen.

Die jedesmal letzte Zelle eines Fadens schwillt stärker noch an, als die übrigen, und aus ihr sprosst dann, so wie der Keimschlauch aus einer keimenden Spore, die lange fadenförmige Basidie (Fig. 4 b). In diese, welche beträchtliche Länge (bis zu 90 μ) erreicht, entleert sich allmählich der ganze Protoplasmainhalt aus der letzten angeschwollenen Fadenzelle, nachdem vorher schon die weiter zurückliegenden Zellen ihr Protoplasma nach dem

Ende des Fadens hin abgegeben haben. Erst wenn der gesammte Inhalt des tragenden Fadens aufgenommen ist, grenzt sich die Basidie durch eine Scheidewand von ihrer Ursprungstelle ab, und unmittelbar darauf erfolgt ihre Quertheilung durch drei Scheidewände, von denen die mittlere zuerst angelegt wird. Aus jeder Theilzelle sprosst nun ein Sterigma in Gestalt eines verhältnissmässig dicken Fadens. Dies Sterigma kann noch an beliebigen Stellen der Theilzellen austreten, wie die Figuren erkennen lassen. Sehr häufig wächst die oberste Theilzelle unmittelbar zum Sterigma aus (Fig. 4c). doch kann auch aus ihr das Sterigma seitlich hervorbrechen (Fig. 4d). Die Länge der Sterigmen ist unbestimmt. Sie wachsen im Allgemeinen so lange, bis sie ihre Spitze über das Gesammtpolster des Pilzes erhoben haben, dann spitzen sie sich zu und erzeugen eine sichelförmig gebogene Spore (Fig. 4c und e). Der Entwickelungszustand aller Basidien ist im allgemeinen in je einem Lager des Pilzes annähernd derselbe. Betrachtet man einen befallenen Moosstengel, an dem die Basidien des Pilzes reif sind, ohne Zusatz von Flüssigkeit mit dem Mikroskop, so sieht man aus dem dann undurchsichtigen Lager des Pilzes überall die sichelförmigen Sporen herausragen (Fig. 4e). Ein solcher Stengel, sorgsam über einem mit Wasser oder verdünnter Nährlösung beschickten Objektträger aufgehängt, wirft im Verlaufe weniger Stunden zahlreiche Sporen ab. Die aufgefangenen sind 28—36 μ lang, ca. 6 μ breit, sie sind an der Innenseite der Sichel meist etwas geschweift; das eine Ende ist lang zugespitzt, es ist dasjenige, mit dem sie am Sterigma ansassen, das andere dagegen etwas stumpfer gerundet (Fig. 4f). Nachdem sie eine Nacht über in Wasser oder Nährlösung gelegen haben, schwellen sie wenig an, so dass die Schweifung eben nur etwas undeutlicher wird, und dann erfolgt die Keimung. Diese beginnt an einem oder an beiden Enden gleichzeitig. Ein Keimschlauch tritt aus, in den sich allmählich der Inhalt der Spore entleert, die entleerten Räume werden nach hinten zu durch Wände abgegrenzt. Wo der Keimschlauch sich

in die Luft erhebt, kommt es zur Bildung von Sekundär-Sporen (Fig. 4g). Bisweilen scheint es, als ob eine Conidienbildung zu Stande kommen sollte. Wenn nämlich die Keimung am spitzen Ende der Spore anhebt, so verdickt sich der Keimschlauch zunächst beträchtlich, und es scheint eine Conidie der Spore aufzusitzen. Diese scheinbare Conidie aber löst sich nicht ab, und ich sah sie in allen beobachteten Fällen nachträglich zum einfachen Keimschlauch auswachsen, wobei es mir schien, als wenn an dem dünnen Ende der Spore nachträglich eine etwas ausgleichende Verdickung eingetreten wäre (Fig. 4g). Ueber die geschilderten Ergebnisse war in der Kultur nicht hinauszukommen. Sie stimmen ziemlich genau mit den von Brefeld für Tachaphantium tiliae mitgetheilten überein. Ueberhaupt ist einleuchtend, dass unser Moospilz mit Tachaphantium Brefeld = Platygloea Schröter die nächste Verwandtschaft besitzt. Ich halte es trotzdem für geboten, ihn zum Vertreter einer neuen Gattung zu machen, weil er erstens in der Fruchtkörperbildung noch nicht soweit vorgeschritten ist, wie Platygloea, und weil er zweitens in den sporenartig angeschwollenen Fadenzellen, aus denen die Basidien hervorgehen, ein eigenartiges Merkmal besitzt, welchem eine besondere Bedeutung zukommt. Auch die parasitische Lebensweise unterscheidet ihn nicht unwesentlich von Platygloea. Während letztere ferner ein echtes wachsartiges Hymenium hat, in dem die Basidien eine geschlossene, durch Gallertbildung geeinte Schicht bilden, so ist von einer solchen bei Jola noch nicht in demselben Maasse die Rede. Die Basidien entspringen noch in etwas ungleicher Höhe und eine deutlich sichtbare Gallerte ist nicht vorhanden. Ferner ist auch von einer bestimmten Begrenzung des Lagers keine Rede. Dasselbe kann als Knöpfchen auf der Haube des Mooses sitzen, oder diese ganz einhüllen oder am Stengel in unregelmässiger Erstreckung entlang gehen. Bei Betrachtung der angeschwollenen Endzelle des Fadens, der die Basidie trägt, erinnern wir uns, dass schon bei Stypinella orthobasidion die Andeutung einer solchen in

ihrer Form bestimmten Zelle uns auffiel. Bei den Saccoblastia-Arten fanden wir dieselbe Zelle wieder und an ihr als eine bauchige, durch keine Wand abgetrennte Erweiterung den charakteristischen Sack. Alle diese Bildungen erfüllen dieselbe Aufgabe, den Baustoff für die Basidie anzusammeln; alle diese Bildungen entsprechen morphologisch der Teleutospore der Uredinaceen. Man betrachte unsere Fig. 4b und denke sich nur die Membran der basidientragenden Zelle verdickt, so leuchtet die unmittelbare Uebereinstimmung*), z. B. mit der von Tulasne abgebildeten Keimung der Teleutospore von Uromyces fabae oder Endophyllum Euphorbiae silvaticae ohne weiteres ein.

Im weiteren Verlaufe unserer Betrachtung wird sich noch mehrfach Gelegenheit finden auf die Parallelität hinzuweisen, welche bei Auto- und Protobasidiomyceten sich in der Art geltend macht, wie die Formen von niederen fruchtkörperlosen ansteigen zu Fruchtkörper bildenden der verschiedensten Gestalt. In den Stypinelleen lernten wir eine Gruppe kennen, welcher unter den Autobasidiomyceten die Tomentelleen entsprechen. Bei beiden stehen die Basidien frei an den Fäden. Hier in Jola haben wir vor uns eine Form, welche auf gleicher Höhe der Fruchtkörperentwickelung angelangt ist, wie die niedersten Thelephoreen mit nicht begrenztem Fruchtlager (z. B. Thelephora crustacea). Genau entsprechende Gruppen werden wir bei den Tremellaceen, in den Stypelleen und Exidiopsideen wiedererkennen.

Die nächste Gattung, Platygloea geht, wie ich oben erwähnte, schon einen kleinen Schritt weiter. Unter den beschriebenen Platygloeaformen möchte P. effusa Schröter dem Pilze der Moose am nächsten kommen wegen des nicht begrenzten Lagers.

Es ist wohl zu bemerken, dass bei unserer Jola im Anklange an viele niedere Formen die Sterigmen noch an beliebiger Stelle,

---

*) Sie wird auch bei Stypinella deutlich, wenn wir darauf achten, wie die Basidien tragende Zelle durch eine verstärkte Membran sich von der zarten dünnwandigen Basidie selbst unterscheidet (Taf. IV Fig. 1).

meist aus der Mitte der Theilzellen entspringen, während sie weiterhin regelmässig unter die nächst obere Scheidewand, so weit wie möglich nach oben rücken. Wie sich in dieser Beziehung die von Schröter beschriebenen Platygloea-Arten verhalten, ist nicht ersichtlich, und es ist sehr zu bedauern, dass wir von ihnen keine Abbildungen haben. Denn bei der geringen Anzahl der überhaupt bekannten Auriculariaceen ist eine bildliche Darstellung wenigstens der Basidien jeder einzelnen fast unentbehrlich für die richtige Beurtheilung.

b. Platygloea Schröter.

Eine weichwachsartige Beschaffenheit des Fruchtkörpers, wie sie den Platygloea-Arten zukommt, zeichnet auch die **Platygloea blastomyces nov. spec.** aus, welche ich an vermodernden Rindenstücken im September 1892 zuerst fand. Die kleinen, unregelmässig umgrenzten, schwach gewölbten Polsterchen sind in Fig. 5a in natürlicher Grösse dargestellt. Sie bestehen aus dicht verflochtenen, 2—3 μ dicken Fäden. Sie sind etwa 5 mm dick an den üppigsten Stellen, und haben eine grauweisse, schwach gelblich angehauchte Farbe, welche, wie ein Schnitt zeigt, im Innern des Polsters nach unten zu ein wenig dunkler wird. Dort sind auch die Hyphen besonders dicht verflochten. Die Oberfläche wird bedeckt von dem Hymenium, welches aus den sehr langen (bis 200 μ), fadenförmigen, pallisadenartig dicht zusammengeordneten Basidien gebildet ist (Fig. 5b). Zwischen den 4 μ starken Basidien sieht man in grosser Anzahl dünnere, paraphysenartige Fäden. Das Hymenium zeigt wachsartige Consistenz. Es ist, wie stets bei den eigentlichen Auriculariaceen, recht schwer zu untersuchen, da die Basidien sehr dünnwandig sind, und es gelingt nur mit vieler Mühe, eine Basidie frei zu präpariren. Alsdann sieht man aber deutlich, dass man es mit typischen Auriculariabasidien zu thun hat (Fig. 5b). Die lang fadenförmigen Sterigmen entspringen stets dicht unter der

oberen Scheidewand und wachsen so lange, bis sie die Oberfläche des Lagers erreichen. Dort erzeugen sie in der bekannten Weise eine längliche Spore von 12 μ Länge und 6 μ Breite (Fig. 5c).

Schon an den auf dem natürlichen Hymenium umher liegenden Sporen bemerkt man oftmals Sekundärsporenbildung, niemals aber eine Scheidewand im Innern. Die Sporen sind leicht in Wasser oder Nährlösung aufzufangen. Besonders im Wasser und in dünnen Nährlösungen sieht man häufig einen Keimschlauch austreten, der seine Spitze über die Flüssigkeit erhebt und dort eine Sekundärspore hervorbringt. In Nährlösung schwellen die Sporen sehr unbedeutend an und keimen dann entweder mit einem oder mehreren Keimschläuchen oder unmittelbar mit Hefeconidien (Fig. 5d). Durch das Vorkommen echter Hefesprossung ist die vorliegende Form ganz besonders bemerkenswerth. Denn Hefeconidien sind bisher noch bei keiner Auriculariacee beobachtet worden. Die mit Hefen keimende Spore bildet zunächst eine sehr kleine polsterförmige Aussackung (Fig. 5d), ganz ähnlich, wie sie bei Dacryomyceten als Ursprungstelle der Conidien fast regelmässig vorkommt, und aus diesem Polster sprosst die erste Conidie von länglicher Form. Diese löst sich alsbald los und schwillt nachträglich noch etwas an, sie erreicht im äussersten Falle 8 μ Länge und 4 μ Breite in der Mitte und lässt alsbald wieder eine Conidie an einem Ende aussprossen. Auch diese löst sich sofort nach ihrer Bildung ab. Sprosskolonien kommen nicht zu Stande. Die Vermehrung der Hefen geht in der üblichen Weise so schnell vor sich, dass schon nach drei Tagen der Kulturtropfen dicht von Hefemassen erfüllt ist. Jedes kleine Polster an der Spore kann nach einander eine grosse Reihe von Sprossconidien hervorbringen und schliesslich erschöpft hierbei die Spore ihren Inhalt. In der Regel hatte jede Spore nur ein solches Polster. Ausnahmsweise kommen aber auch mehrere vor. Auch kann gleichzeitig Fadenauskeimung und Conidienbildung vorkommen (vergl. die Figuren). Endlich kommen auch Sporen vor,

die zunächst nur mit Fäden keimen und dann an den Enden der Keimschläuche und auch seitwärts derselben Conidien treiben.

Sehr bald findet man auch gekeimte Hefeconidien, welche an einem oder beiden Enden Keimschläuche besitzen (Fig. 5e). Auch an diesen können wiederum Hefen aussprossen. Meine Kulturen erhielt ich einen ganzen Monat durch, und die Hefesprossung blieb während dieser ganzen Zeit im Gange und überwog die Mycelbildung. Es kommen nur kleine, wenig verzweigte Mycelien auf dem Objektträger zu Stande.

Es ist von grossem Interesse, an dieser Form zu sehen, dass die Hefeconidien, welche nun in den allerverschiedensten Familien der Ascomyceten und Basidiomyceten, und darüber hinaus schon bei den Hemiasci und Hemibasidii nachgewiesen sind, und welche unter den Tremellaceen in ganz besonders üppiger, fast allgemeiner Verbreitung auftreten, auch der Auriculariaceenfamilie nicht fehlen.

Wir können die Gruppe der Platygloeen nicht verlassen, ohne eine Reihe neu aufgestellter Gattungen kritisch zu würdigen, welche entweder mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit in die Verwandtschaft der Platygloeen gehören, oder aber irrthümlicher Weise im Zusammenhange mit den Auriculariaceen von ihren Autoren aufgeführt worden sind.

Am meisten interessiert uns hier eine Bemerkung, welche sich in Ludwigs Lehrbuch der niederen Kryptogamen auf Seite 474 findet mit folgenden Worten: „Neuerdings hat nun v. Lagerheim „eine saprophytische Auriculariaceengattung, Campylobasidium, ent-„deckt, welche, wie die Rostpilze, eine Art Teleutosporen, also „Chlamydosporen hat, aus denen bei der Reife die quergetheilten „Basidien entstehen.“ Etwas weiteres über diesen jedenfalls höchst bemerkenswerthen Fund v. Lagerheims ist mir in der Literatur nicht zugänglich geworden. Wir können aber schon

der kurzen Notiz entnehmen, dass es sich hier um eine Form handelt, welche den Uebergang von unserer Saccoblastia zu den Uredinaceen, den wir oben näher berücksichtigt haben, aufs einleuchtendste herstellt, und es ist eine nähere Beschreibung und Untersuchung dieses Campylobasidium jedenfalls aufs lebhafteste zu wünschen.

In zweiter Linie haben wir die von Patouillard (Champignons de l'Équateur, pugill. II, Bull. Soc. myc. de France, Seite 11) begründete Helicogloea zu betrachten. Die leider sehr flüchtigen und bezüglich der Scheidewände in den Basidien ganz sicher unrichtigen Zeichnungen lassen keinen Zweifel darüber, dass es sich um einen Pilz handelt, der entweder zu Stypinella oder zu Platygloea gehört. Ein Grund, ihn mit besonderem Gattungsnamen zu belegen, besteht nicht. In der Gattungsdiagnose sagt Patouillard: „Sporae ovoideae, hyalinae, sub germinatione filamentum brevissimum emittentes, in conidium unicum sporisque simillimum apice productum“, und nachdem er dann in der Artbeschreibung die Länge dieses sogenannten Promycelium und die Grösse der sogenannten Sporidien angegeben hat, so fügt er hinzu: „le mode de production des conidies le (sc. Helicogloea) sépare nettement de ces deux genres (sc. Helicobasidium = Stypinella und Platygloea)“. Diese Angaben beweisen ein gänzliches Missverständniss des Beobachteten, und müssen nothwendig näher beleuchtet werden, um die zu Unrecht gegründete Gattung Helicogloea verschwinden zu machen.

Was Patouillard hier und an anderen Stellen, z. B. bei manchen seiner Platygloea-Arten als Promycelium mit einer Sporidie bezeichnet und a. a. Orte auf Tafel XI Fig. 1c allerdings sehr oberflächlich abbildet, ist nichts als die allbekannte Sekundärsporenbildung, die sich, wie wir aus Tulasnes und Brefelds Untersuchungen wissen, bei Pilzen aus den allerverschiedensten Verwandtschaftskreisen, insbesondere aber bei den allermeisten Protobasidiomyceten findet. Die Sekundärsporenbildung tritt im all-

gemeinen ein, wenn eine Spore nicht in den für ihre normale Keimung günstigen Umständen der Lage oder der Ernährungsmöglichkeit sich befindet. So sehen wir bei Aussaatversuchen häufig, dass eine zu tief unter der Flüssigkeitsschichte liegende Spore einen Faden treibt, in den ihr Protoplasma alsbald hineinwandert, wie es z. B. eben noch für Platygloea blastomyces beschrieben und dargestellt worden ist. Dieser Faden wird so lang als nöthig ist, um mit der Spitze die Luft zu erreichen, dann bildet sich am Ende des Fadens die Sekundärspore, welche in der Form und in der Art des Ansitzens ganz genau die Primärspore wiederholt. Sie ist nur kleiner als diese, und zwar in um so erheblicherem Grade, je länger der Faden war, der sie in die günstigere Lage brachte. Es scheint so, als ob bei der Sekundärsporenbildung eine Zunahme, eine Ernährung von aussen nicht stattfände. Die in der Spore angehäuften Baustoffe müssen den Keimschlauch und die neue Spore herstellen, die letztere fällt deshalb kleiner aus. Unzählige Beispiele, vor allem bei Tulasne und Brefeld, belehren uns über diesen Sachverhalt. Wer aber dort nicht nachschlagen will, findet auch Beispiele der Art in unseren Figuren 1, 3, 4, 5, 12 abgebildet. Die Sekundärspore hat mit den dem betreffenden Pilze zugehörigen Conidienformen ebenso wenig Aehnlichkeit, wie die Primärspore; es kann nur Verwirrung stiften, wenn man sie als Conidie bezeichnet. Sekundärsporenbildung findet häufig schon auf dem Hymenium des betreffenden Pilzes statt. Es scheint, dass es sich bei den von Patouillard aufgeführten Fällen immer nur um solche Beobachtungen handelt, an Sporen, die auf dem Hymenium des Pilzes in Sekundärsporenbildung angetroffen wurden. Wenn daher diese Beobachtungen mit den mehrmals wiederkehrenden Worten mitgetheilt werden: „germinatione promycelium emittentes in conidium unicum apice productum“, und wenn mit Bezug hierauf bei Beschreibungen von Platygloea-Arten der Zusatz sich findet „germinatio generis“, so ist nicht anzunehmen, dass hier vielleicht Keimversuche vorliegen.

Wir wissen ja — ich erinnere nur als Beispiel an die beschriebenen Formen Stypinella orthobasidion oder Jola Hookeriarum —, dass man oftmals die Sekundärsporenbildung leicht beobachtet, die wirkliche Keimung aber noch nicht gesehen hat. Wo Patouillard bei Platygloea-Beschreibungen (Champ. de l'Équateur III S. 14—15) sagt: „Germinatio generis", ist die Keimung der betreffenden Formen thatsächlich unbekannt.

Aus den oben zusammenfassend aufgeführten Thatsachen folgt ferner, dass es gar keine Bedeutung hat, die Länge des die Sekundärspore erzeugenden Fadens und die Grösse der Sekundärspore zu messen; denn diese Maasse sind für jeden Fall, je nach der Lage der Primärspore verschiedene. Die Charaktere, mit welchen Patouillard seine Helicogloea ausstattet, sind also solche, wie sie den allermeisten Protobasidiomyceten zukommen, und deshalb ganz ungeeignet, eine neue Gattung zu begründen. Helicogloea ist demnach zu streichen.

Dass solche Irrthümer die Mykologie noch im Jahre 1892 beschweren, ist um so unbegreiflicher, als schon Tulasne die Sekundärsporenbildung vielfältig und ungleich sorgfältiger als Patouillard abgebildet, den richtigen Namen dafür eingeführt und darauf aufmerksam gemacht hat, dass die Sekundärspore der primären vollkommen gleicht und immer etwas kleiner ist. Er sagt (Ann. d. sc. nat. III. série 19. 1853, also vor fast 40 Jahren): je n'ai pu encore constater d'une manière sûre quel était le sort de ces spores secondaires; si elles sont destinées à germer comme un grand nombre d'entre les spores primaires, elles représenteraient la puissance germinative ou reproductive élevée à sa seconde puissance, puisqu'elles sont, en effet, le fruit d'une élaboration spéciale, ajoutée à celle qui a produit les spores primaires."

Da ich die Sekundärsporenbildung in dieser Arbeit bereits erwähnt habe und noch oft erwähnen muss, so erschien es der ganz falschen Beurtheilung Patouillards gegenüber notwendig, den wahren, längst feststehenden Sachverhalt wenigstens an einer Stelle kurz wiederholend darzulegen.

Wir kommen nun zur Gattung Septobasidium, begründet von Patouillard, mitgetheilt im Journal de botanique 16. Februar 1892. Die abgebildeten fraglichen Basidien des Pilzes machen es einigermassen wahrscheinlich, dass eine Form vorliegt, welche in die Nähe von Jola gehört, bei der die Basidien tragende Zelle in bestimmter Weise teleutosporenartig aufgeschwollen ist. Da aber weder Sterigmen noch Sporen an dem untersuchten trockenen Material aufgefunden worden sind, so kann man meines Erachtens gar kein sicheres Urtheil abgeben, und es wäre wohl besser gewesen, den vorläufig gänzlich bedeutungslosen Fund auf sich beruhen zu lassen. So lange keine sporentragende Basidie gesehen ist, kann die Gattung Septobasidium unter die Auriculariaceen jedenfalls nicht aufgenommen werden.

Wir kommen zur Gattung Delortia Patouillard (s. Bull. de la soc. mycol. de France Bd. 4 S. 7 ff., Champ. de Venezuela). Sie wird als Gattung der Heterobasidiés von dem Autor aufgeführt, obwohl sie weder bei diesen, noch weniger bei den Protobasidiomyceten vorläufig untergebracht werden kann. Ich habe den fraglichen Pilz in Brasilien vielfach zu allen Zeiten des Jahres gesammelt und untersucht, würde ihn aber überhaupt nicht erwähnt haben, weil wir über seine Stellung und Bedeutung im Systeme nichts sagen können. Er bildet hell glasige, schleimige Fruchtkörper an faulenden Palmblättern und Stämmen, welche nur wenige Millimeter Durchmesser erreichen und im äusseren an eine Tremella erinnern. In den Schleim eingebettet finden sich sehr feine, radial ausstrahlende Fäden. Diese Fäden bilden an ihrem Ende eine spindelförmig etwas aufgeschwollene Endzelle, und auf dieser, die Patouillard Basidie nennt, bildet sich das, was er als die Spore bezeichnet. Dies ist ein wurstartig eingekrümmtes Fadenende, wohl viermal so stark im Durchmesser als der Tragfaden, und es theilt sich nach ihm durch Querwände in drei Zellen. Ich habe nun durch Vergleich sehr vieler Stücke festgestellt, dass diese als Spore bezeichnete Bildung allerdings an

dürftigen Exemplaren dreizellig ist, dass sie aber an üppigeren Stücken auswächst zu einer zwei-, ja dreifach spiralig eingerollten Bildung, welche in mehr als 12 Theilzellen zerfallen kann. Wir haben es hier also mit einer sehr wandelbaren conidienartigen Bildung zu thun, keineswegs aber mit einer Basidienspore. Selbst wenn man aber mit Patouillard die letzte schwach angeschwollene Zelle des Tragfadens (vergl. die Figuren bei Pat. a. a. O.) als Basidie deuten wollte, so läge doch unmöglich eine Protobasidie vor. Delortia ist also eine Form, über deren systematische Stellung nichts bekannt ist, die zu den Protobasidiomyceten zu stellen gar kein Grund vorliegt, die höchstens bei den Fungi imperfecti und meines Erachtens besser überhaupt nicht aufzuführen wäre.

Endlich ist von Giesenhagen (Flora 1890 S. 130) eine Gattung Urobasidium als Protobasidiomycetengattung beschrieben worden, die aber gar nicht hierher gehört, sondern, soweit die dürftigen Angaben reichen, bei den Tomentelleen ihre natürliche Stellung findet, wie Lindau in seinem Literaturbericht in Englers Bot. Jahrbüchern 18. Bd. 5. Heft 1894 S. 73 sehr richtig hervorgehoben hat.

3. Auricularieen.

Auricularia Bulliard.

Die Gattung Laschia wurde im Jahre 1830 (Linnaea V. S. 533) von E. Fries begründet mit der einzigen Art Laschia delicata. Das Material stammte aus Guinea. Der Pilz, den Fries dann unzweideutig beschrieb, ist nachmalen oft gesammelt und in die Herbarien Europas gebracht worden. Er scheint eine der gemeinsten Arten durch die Tropen und Subtropen der alten und neuen Welt zu sein. So giebt Hennings sein Vorkommen an von den Liukiu-Inseln, Okinowa, den Bonin-Inseln (Warburg), von Pondoland (Bachmann), von Mauritius, Madagascar, Togo (Station Bis-

marcksburg), und in Brasilien gehört er zu den allergemeinsten Erscheinungen unter den Pilzen. Das Originalexemplar aus dem Herbarium Willdenow (dort als Merulius favosus bezeichnet), welches Fries in Händen gehabt hat, befindet sich noch im Berliner Herbarium, und ich konnte mich davon überzeugen, dass es mit dem so vielfach von mir in Brasilien gesammelten Pilze gleichbedeutend ist.

Die Friessche Beschreibung der Laschia delicata lautete:

Novum genus e familia Tremellinarum. Receptaculum gelatinosum, expansum, pileato-dimidiatum, supra sterile, subtus fructificans, favoso-reticulatum, persistens.

Laschia delicata (Merulius? favosus Willd,) pileo glabro, ad truncos in Guinea. In variis herbariis vidi. Sicca papyro tenuior, rigidula, humectata maxime flaccida, tenacella, minus vero quam Tremellae, quibus in statu exsiccato similis, turget. Pileus suborbicularis, postice prope marginem adnatus, 1—1½ unc. longus, glaber rugulosus, margine integro. Pagina inferior hymenina (licet nullum hymenium adsit) cum contextu tenerrimo pilei contigua, favoso reticulata, dissepimentis tenuibus, membranaceis, inaequalibus, saepe dentato productis et interruptis. Color fuscescens.

Mit dieser, man darf wohl sagen für die damalige Zeit ausgezeichneten Beschreibung halte man die beiden photographischen Abbildungen unserer Tafel I, Fig. 1d und e, welche in halber natürlicher Grösse gegeben sind, zusammen, so wird man eine klare Vorstellung von dem Pilze gewinnen, um den es sich handelt, und der richtig nur als Auricularia auricula Judae zu bezeichnen ist.

Der für alle Zeiten grosse schwedische Systematiker hatte von seinem Standpunkte vollkommen recht, wenn er für diese Form eine neue Gattung schuf. Es war die erste Gattung unter den damaligen „Tremellinen“, welche zu einem polyporusartigen Fruchtlager fortgeschritten war. Fries hatte die Basidien weder gesehen, noch konnte ihm bekannt sein, dass der wesentliche Charakter der „Tremellinen“ (also der jetzigen Protobasidio-

myceten) in der getheilten Basidie lag. Die spätere genauere Untersuchung der Form, wie sie z. B. von Patouillard (Journal de botanique 1881) ausgeführt worden ist, hat aber den richtigen Takt, den Fries bei seiner Bestimmung des Pilzes entwickelt hat, bestätigt.

Patouillard behandelte a. a. O. Laschia tremellosa Fr., welche mit der delicata vollkommen zusammenfällt. In Saccardos Sylloge findet man hinter einander zwei lange Beschreibungen von Laschia delicata und tremellosa, die zwar recht verschieden abgefasst sind, aber dennoch die am Schlusse der Laschia delicata stehende, für den bestimmenden Systematiker kaum ermuthigende Bemerkung rechtfertigen: „L. tremellosa ab hac non distinguenda est“. Patouillard, wie gesagt, war der erste, der die Untersuchung der Basidien unternahm. Er fand, dass sie cylindrisch, lang und schlank, von lichtbrechendem Protoplasma strotzend und in drei oder vier Abtheilungen durch wagerechte Wände getheilt wären, „totalement dépourvus de stérigmates au sommet“. Die letztere Bemerkung giebt Saccardo wieder mit den Worten: „sterigmatibus nullis“. Meine zu vielen Malen wiederholten Untersuchungen der allerdings recht schwer deutlich sichtbar zu machenden Basidien lassen keinen Zweifel darüber, dass sie stets in vier Theilzellen zerfallen, dass die oberste Theilzelle zu einem bald längeren, bald kürzeren fadenförmigen Sterigma auswächst, und dass die gleichen Sterigmen auch an den unteren Zellen, und zwar je eins immer dicht unter der oberen Scheidewand entstehen, mit einem Worte, dass eine bis in die kleinsten Einzelheiten gehende Uebereinstimmung besteht mit den Basidien, welche für Auricularia sambucina Mart. von Brefeld im VII. Hefte seiner Untersuchungen beschrieben und auf Taf. III Fig. 3 daselbst mit grösster Treue abgebildet worden sind. Man weiss aus diesen Untersuchungen, dass meistens die vier Sterigmen nach einander entstehen, dass auch die vier Sporen nicht gleichzeitig zur Entwickelung kommen, und dass häufig die oberste Theilzelle einer Basidie schon entleert sein

kann, wenn die unterste noch kaum das Sterigma hervorgetrieben hat. Solche Basidien können dann sehr leicht für dreizellig gehalten werden. — Patouillard kam auf Grund seiner Beobachtungen zu dem von ihm klar ausgesprochenen richtigen Schlusse, dass die fragliche Pilzform (welche ausserdem noch L. velutina und nitida unter sich begreife) bei der Gattung Auricularia ihre richtige Stelle zu finden habe und dort Vertreterin einer besonderen Sektion mit wabigem Hymenium sein müsse. Um so mehr ist es nun zu verwundern, dass der Autor diese von ihm bestimmte Stelle der Laschia nicht angewiesen hat, sondern dass er sie weiterhin als Laschia behandelt und unter eben diesem Gattungsnamen nun eine Reihe weiterer neuer Pilze beschreibt, welche mit der Friesschen Laschia nicht mehr Verwandtschaft haben, als irgend eine andere Polyporee. Es ist dadurch eine geradezu erschreckende Verwirrung angerichtet. Die von Patouillard als Laschia beschriebenen Formen sind, wie er richtig angiebt, mit viersporigen, einfachen, ungetheilten Basidien ausgerüstet. Sie gehören einer Gruppe an, welche in den Tropen häufig zu sein scheint, und von der ich viele verschiedene Vertreter auch in Brasilien sammelte. Die ihnen nächstverwandte bekannte Gattung ist Favolus.

Es hatte nicht einen Schatten von Berechtigung, sie mit der Friesschen Laschia zu vereinen, und wenn Patouillard das Resultat seiner Arbeit zieht, indem er die Gattung „Laschia Fries emend.“ aufstellt, ihren Charakter mit ungetheilten Basidien bestimmt, die neuen favolusartigen Formen als Arten aufführt, und schliesslich die von Fries als Laschia bezeichnete Auriculariacee, auf die hin gerade Laschia begründet wurde, als von der Gattung auszuschliessende Art anführt, so ist das Verfahren meines Erachtens nicht zu rechtfertigen.

Eine Folge dieser unseligen Verwirrung ist die für unsere heutigen mykologischen Anschauungen geradezu unglaubliche Anordnung bei Saccardo, wo Laschia als Autobasidiomyceten-Gattung

bei den Polyporeen steht und in Untergattungen zerfällt, von denen die erste, Eu-Laschia, ungetheilte viersporige Basidien, die zweite, Auriculariella, mehrzellige Basidien haben soll.

Nach dem bisherigen Standpunkt unserer Kenntnisse wäre es allein richtig gewesen, für die Form, mit der wir uns beschäftigen, den alten Namen Laschia delicata Fr. beizubehalten. Laschia wäre dann eine Gattung der Auriculariaceen gewesen, welche ein polyporeenartiges Hymenium besitzt, und die Patouillardsche Gattung Laschia verlöre die Berechtigung zu ihrem Namen. Neue bisher nicht beachtete Thatsachen machen auch die eben angedeutete Stellungnahme unmöglich.

Während der ganzen Zeit meines Aufenthaltes in Brasilien habe ich den auffallenden Judasohren meine Aufmerksamkeit zugewendet. Sie gehören neben Polyporus sanguineus und Schizophyllum commune zu den allergemeinsten Pilzen des Landes. Sie kommen zu jeder Jahreszeit vor, und nach jedem Regen findet man sie an morschen Stämmen in grossen Massen, so dass man sie leicht körbeweis sammeln könnte. Indem ich nun Material von den verschiedensten Standorten in Menge sammelte und vergleichend untersuchte, so kam ich bald zu der Ueberzeugung, dass ich es hier mit einer in Form, Farbe und Grösse ganz ausserordentlich schwankenden Art zu thun hatte. Es finden sich Fruchtkörper, deren hymeniale Fläche fast oder vollständig glatt ist (Taf. I Fig. 1a und b). Sie sind mehr oder weniger flach oder hohl, und sie erweisen sich als vollkommen ununterscheidbar von dem europäischen Judasohr. Thatsächlich wird auch dieses in den Sammlungen aus verschiedenen tropischen Ländern aufgeführt. Bei Fig. 1b sehen wir schon aderige Falten im Hymenium angedeutet. Wir finden solche nun in jeder denkbaren Stärke der Ausbildung an den verschiedenen Fruchtkörpern. Fig. 1c zeigt schon recht deutliche, hie und da Wabenbildungen hervorrufende Falten. Aber auch zwischen diesem Zustand und dem der Figuren d und e, welche das fast regelmässige wabige Frucht-

lager der Laschia delicata Fr. darstellen, finden sich alle denkbaren Uebergänge. An keiner Stelle ist zwischen all diesen Formen eine Grenze zu ziehen. Für die Grösse der Fruchtkörper lassen sich kaum Maasse angeben. Von den kleinsten Bildungen steigen sie an bis zu Handtellergrösse; bis zu 15 cm Durchmesser habe ich in einzelnen Fällen gemessen. Im Umrisse ist ja die bekannte Ohrform vorherrschend, aber keineswegs ausnahmelos. Der Stielansatz findet sich in der Mehrzahl der Fälle seitlich rückwärts, so wie bei b, d und e. Bei c liegt er ziemlich in der Mitte, da wo der tiefere Schatten sich findet; bisweilen ist er vollkommen central und der Fruchtkörper bildet eine glatte, kreisrunde, pezizaartige Scheibe. Die häufigste Farbe ist röthlich braun, sie geht bis nahezu zum schwarz in einigen Fällen, z. B. bei dem Fruchtkörper a der Figur, und andererseits durch hellere Schattirungen bis zum vollkommensten weiss, das ich an einzelnen Fruchtkörpern beobachtete. Alle diese äusserlich so sehr verschiedenen Formen sind indessen geeint durch dieselbe knorpelig, gallertige Beschaffenheit. Bei allen ist die Oberseite, für das blosse Auge zumal, in feuchtem Zustande fast vollkommen glatt. Bei mikroskopischer Untersuchung findet man sie besetzt mit kurzen Haaren, welche meist büschelweise zusammenstehen, ohne eigentlich verfilzt zu sein. Die mittlere Schichte des in der Dicke sehr wechselnden Fruchtkörpers hat stets einen lockeren Zusammenhalt. Die Fäden verlaufen dort mit grösserem Zwischenraum in reichlicherer Gallerte. Man kann daher in angefeuchtetem Zustande stets leicht die obere sterile und die untere fertile Seite über den ganzen Fruchtkörper hin von einander trennen. Das Hymenium und die Sporen sind bei allen Formen bis in alle Einzelheiten gleich. Die Beschreibung, welche man bei Brefeld (a. a. O.) für Auricularia sambucina Mart. = Auricularia auricula Judae L. findet, passt auf sie alle.

Dieselbe fast erstaunliche Uebereinstimmung aller fand ich in zahlreichen Kulturen, die ich zu vielen Malen von den glatten

sowohl wie von den wabigen Fruchtkörpern herleitete. Manche dieser Kulturen habe ich monatelang beobachtet. Auf ihre Ergebnisse gehe ich nicht ein. Ich habe der ausführlichen Schilderung Brefelds nichts zuzusetzen. Ich will aber nicht unerwähnt lassen, dass ich gerade in diesem Falle an der Hand der Brefeldschen Ausführungen meine Kulturen von Tag zu Tag prüfte, und dass ich auch bezüglich der von wabenartig ausgebildeten Fruchtkörpern stammenden Sporen alle Einzelheiten über die Keimung, die Bildung der Theilwände in der Spore, die bald früher bald später, spärlicher oder üppiger eintretende Fruktifikation in den charakteristischen Häkchenconidien Wort für Wort bei den brasilischen Pilzen bestätigt gefunden habe. Die Conidienfruktifikation erschien gleicherweise, ob meine Aussaatsporen von glatten, mit Aur. auricula Judae übereinstimmenden, oder von der Friesschen Laschia delicata herstammten. — Die Länge der Sporen schwankte bei den beobachteten Formen wenig um 12 μ, die Breite um 4—5 μ. Bei Brefeld sind die Maasse bedeutend grösser (20—25 μ und 7—9 μ) angegeben. Nachdem aber Herr Professor Brefeld die Güte hatte, mir seine Originalpräparate zum Vergleiche zu senden, konnte ich mich überzeugen, dass hier nur Unterschiede in dem angewendeten Messinstrumente, keine wesentlichen in der wirklichen Grösse der Sporen vorliegen.

Das Ergebniss der Untersuchung lässt sich dahin zusammenfassen, dass Auricularia auricula Judae L. (= sambucina Mart.) eine über die ganze Welt verbreitete ausserordentlich abändernde Art ist, welche in den Tropen besonders häufig vorkommt und dort oftmals zu einem polyporeenartig ausgebildeten Fruchtlager vorgeschritten angetroffen wird. Falten und Netzleisten im Hymenium finden sich auch schon an europäischen Formen. Die genannte, längst bekannte Art begreift unter sich als ihre höchst entwickelte Form die Laschia delicata Fr.

Auch in Brasilien hörte ich, dass diese Auricularia, jedoch

nur in Ermangelung besserer Speise, von den neu im Urwalde angesiedelten polnischen Kolonisten gegessen wurde.

Der leitende Gedanke, welcher uns bei den Autobasidiomyceten den Fortschritt von den Thelephoreen zu den Hydneen und Polyporeen und Agaricineen verständlich macht, ist der der Oberflächenvergrösserung. Wenn, ohne dass erheblicher Mehraufwand von Baustoffen für den Fruchtkörper veranlasst werden soll, dennoch möglichst zahlreiche Basidiensporen an ihm zur Ausbildung kommen müssen, so kann dies nur erreicht werden, indem das glatte Hymenium der Thelephoreen sich entweder mit Leisten bedeckt, deren senkrecht zum Lager stehende Wände nun auch Basidien erzeugen, oder indem netzförmig verbundene Wälle sich erheben, welche schliesslich röhrenartige Hohlräume umschliessen, in die hinein die Sporen gebildet werden, oder indem einzeln stehende Erhebungen aufragen, welche sich ringsum mit dem Hymenium bedecken. Alle diese Fälle sehen wir unter den Autobasidiomyceten verwirklicht. Mannigfaltige Uebergänge zwischen den verschiedenen Typen der Oberflächenvergrösserung sind denkbar, und beinahe alle finden wir in Wirklichkeit bisweilen ausgebildet. Ich werde hoffentlich Gelegenheit haben, im weiteren Verlaufe dieser Mittheilungen auf manche besonders bemerkenswerthe Uebergänge von Thelephoreen zu Agaricineen einerseits, zu Polyporeen und weiter Hydneen andererseits, endlich auch von Agaricinen zu Polyporeen in genauerer Darstellung hinzuweisen. Dabei werden wir bemerken, dass noch heute manche Formen in ihrem Entwicklungsgange Zustände durchlaufen, welche sie der Reihe nach z. B. zu den Thelephoreen, dann zu den Polyporeen, endlich zu den Hydneen zu stellen erlauben würden, Thatsachen, die auch den ernsthaften Systematikern, Elias Fries an der Spitze, nicht unbekannt geblieben sind, ob sie gleich eine auf genügend reiches Material gestützte zusammenhängende Bearbeitung bisher nicht erfahren haben.

Die Protobasidiomyceten bilden zu den Autobasidiomyceten eine parallele Reihe, und indem wir feststellen, dass dasselbe Prinzip der

Oberflächenvergrösserung bei ihren Fruchtkörpern in Wirksamkeit tritt, und dieselben Folgen mit sich bringt, die Protobasidiomyceten also in ihren höchsten Vertretern wiederum zu Protothelephoreen, Protohydneen und Protopolyporeen führt, erkennen wir deutlich die Natürlichkeit und die Selbstständigkeit der ganzen Familie. Eine Protopolyporee unter den Auriculariaceen ist also Auricularia, unter den Tremellaceen werden wir als solche den Protomerulius brasiliensis kennen lernen, makroskopisch nicht von der Gattung Merulius zu unterscheiden, dennoch im Besitze der Tremellinenbasidie, und dadurch seinen weiten Abstand in der Blutsverwandtschaft bekundend. Tremellodon und Protohydnum endlich vertreten unter den Protobasidiomyceten die Hydneen, während den Agaricinen entsprechende Arten bisher noch nicht bekannt geworden sind.

Es hat sich in der Praxis der Systematik für die Autobasidiomyceten der Grundsatz herausgebildet, dass wir den Formen ihre systematische Stellung anweisen da, wohin sie die jeweilen höchste Fruchtkörperausgestaltung verweist. Ich habe beobachtet, dass Schizophyllum in geeigneten Kulturen häufig Zustände durchläuft, in denen es einem pezizaartigen Becher ähnelt mit glatter, basidienbedeckter Scheibe, und erst nachträglich treten die Lamellen darin auf. Vom Polyporus vaporarius wissen wir aus Brefelds Untersuchungen (Bd. VIII S. 108), dass er in künstlichen Kulturen erst freie Basidien, dann glatte thelephoraartige Lager von Basidien bildet, ehe die Röhren angelegt werden. Genau so verhielt sich in Kulturen auch der durch die Tropen der alten und neuen Welt gemeinste Polyporus sanguineus. In Henningsia geminella nov. gen. et nov. spec., einem Typus der Polyporeen, werden wir eine Form antreffen, welche regelmässig einen verhältnissmässig hochorganisirten Thelephoreenzustand durchläuft, ehe die Röhren des höher entwickelten Fruchtkörpers in die Erscheinung treten. Kein Mensch würde desshalb die eben genannten Pilze zu den Thelephoreen stellen. Wenn wir diese Thatsache bedenken, so erscheint es nur folge-

richtig, die Auricularia auricula Judae abzutrennen von denjenigen Auricularia-Arten, welche das wabige Fruchtlager noch nicht besitzen, also z. B. von A. mesenterica. Die letztere würde zu den den Thelephoreen entsprechenden Protobasidiomyceten (Protothelephoreen) zu zählen sein, die Aur. auric. Judae hingegen zu den Protopolyporeen. Wollte man diesen Erwägungen folgen, so müsste unbedingt der Friessche, mit feinem Verständniss begründete Name Laschia für unsere Auricularia wieder in seine Rechte treten.

Einzig und allein der Umstand, dass in unserem Falle die höchste Fruchtkörperausbildung nicht von allen Individuen, ja im Ganzen genommen vielleicht nur von einer Minderzahl unter besonderen Verhältnissen schliesslich erreicht wird, lässt es mir richtiger erscheinen, sie im Rahmen der alten Gattung Auricularia zu belassen. Man möchte nämlich nach dem Vorangegangenen wohl erwarten, dass bei Auricularia junge Fruchtkörper immer glatt seien, dass dann mit zunehmendem Alter die Falten aufträten, häufiger würden und schliesslich zu dem wabigen Hymenium überleiteten. Dem ist aber nicht so. Zahlreiche Beobachtungen überzeugten mich, dass die wabigen Fruchtkörper schon in den jüngsten Zuständen ihren Charakter zeigen, und dass die glatten nicht runzelig werden, wenn sie auch noch so sehr an Grösse zunehmen. Im grossen Ganzen bemerkt man sogar, dass meist die in einem Trupp an ein und demselben Stamme zusammenstehenden Einzelwesen, die also wahrscheinlich ein und demselben Mycel entspringen, in der Art und Form der Ausbildung ihres Hymeniums mit einander übereinstimmen. Auch diese Regel leidet jedoch viele Ausnahmen. Ich habe bei mehrfachem Suchen häufig Stellen gefunden, wo im dichten Trupp glatte, gefurchte und wabige Fruchtkörper enge bei einander und durch einander vorkamen.

II.

Uredinaceen.

Die grosse und weit verbreitete artenreiche Familie der Rostpilze wird zweckmässig als zweite Familie der Protobasidiomyceten aufgeführt. Wir haben ihre nahen Beziehungen zu den niederen Auriculariaceen, insbesondere zu den als Saccoblastia neu bezeichneten Pilzen im Vorhergehenden kennen gelernt. Die Ludwigsche Bemerkung über das von von Lagerheim entdeckte Campylobasidium bestärkt uns in der Ansicht, dass es wohl möglich ist, die Uredinaceen von den niederen Auriculariaceen natürlich abzuleiten. Durch die Anpassung an parasitische Lebensweise wurde die phylogenetische Entwickelung dieser Formenreihe in eigenartige Bahnen gelenkt. Die Nebenfruchtformen entwickelten sich in einem Reichthum, wie er sonst im Pilzreiche kaum zum zweiten Male angetroffen wird. Conidien traten in eigenen geschlossenen Behältern auf (den früheren „Spermogonien"). Ganz besonders aber wurde die Chlamydosporenfruchtform gefördert, welche bei manchen Arten in dreierlei verschiedenen Wandlungen ihrer Gestalt, als Uredospore, Teleutospore und Aecidiospore auftrat. Jede dieser Chlamydosporenformen kann dann noch zu mehr oder weniger hoch entwickelten, fruchtkörperartigen Blldungen ansteigen.

Unter der Summe so vielgestaltiger Nebenfruchtformen verschwand dem Beobachter die Hauptfruchtform, die Basidie, zu scheinbar untergeordneter Bedeutung, und erst Brefeld blieb es vorbehalten, durch seine vergleichend mykologischen Studien die wahre und entscheidende Bedeutung dieser Basidie, die Tulasne schon dunkel geahnt hatte (vgl. oben Seite 14—15), ins rechte Licht zu setzen, und damit die ganze Familie der Uredinaceen unter die Protobasidiomyceten endgültig einzureihen. (Brefeld VIII S. 229 ff.)

Eine Uebersicht über die Eintheilung der in so zahlreichen Vertretern über die ganze Welt verbreiteten Familie findet man bei von Tavel: Vergleichende Morphologie der Pilze, Seite 123 ff.

Die nicht eben zahlreichen Uredinaceen, welche ich in Brasilien sammelte, hat Herr Hennings zu beschreiben freundlichst übernommen. Entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen habe ich mit ihnen nicht angestellt.

III.

Pilacraceen.

a. Pilacrella Schröter.

Die brasilische **Pilacrella**, welche ich hier zu beschreiben habe, ist mit dem Namen **delectans** ausgezeichnet, weil ich wohl sagen kann, dass von all den Ergebnissen, welche mir über 9000 Objektträgerkulturen im Zeitraume von beinahe 3 Jahren lieferten, keine mich so hoch erfreuten, wie die hier zu schildernden. Schon dadurch, dass der Pilz der künstlichen Kultur sich überaus leicht fügte und in ihr zur Bildung von Fruchtkörpern gelangte, welche den in der Natur gefundenen in keinem Stücke nachstanden, bildete er für mich ein willkommenes Objekt. Zum werthvollsten Gegenstande meiner Beobachtungen wurde er aber durch die im Laufe der Kultur in die Erscheinung tretenden Nebenfruchtformen, und deren schrittweise Ansteigerung bis zur Basidien- und endlich zur vollendeten Fruchtkörperbildung. Diese Pilacrella lehrte wie kein anderer Pilz klar und unzweifelhaft, in welcher Weise wir uns die Entstehung der Auriculariabasidien aus dem conidientragenden Faden zu denken haben. Pilacrella gab aber auch Aufschlüsse über die gemeinhin als Spermatien bezeichnete Conidienform, sie zeigt den Ursprung dieser Bildungen unverkennbar deutlich uns auf, und in dem Besitze dieser „Spermatien“ giebt sie uns einen neuen

und erwünschten Beleg für die zwischen den Uredinaceen und Auricularlariaceen bestehenden verwandtschaftlichen Beziehungen. Ueber all dieses aber hinaus gewährt uns diese herrliche Form einen Einblick in die Abtheilung der Werkstätte der Natur, in der die Fruchtkörper der Pilze gebildet werden. Hier ist die Einzelentwickelungsgeschichte in der unzweifelhaftesten Art eine Wiederholung der Stammesgeschichte. Während aber deren Phasen sonst fast stets in so beschleunigtem Zeitmaasse durchlaufen werden, dass es schwer fällt, die einzelnen Bilder von einander abzutrennen, so werden sie uns von Pilacrella langsam nach einander vorgeführt, so dass auch das blödeste Auge folgen kann und einsehen und verstehen muss, wie der vollendete Fruchtkörper entstand. Im besonderen zeigt sie uns den Weg an zu der angiokarpen Fruchtkörperform, welche noch höher ausgebildet in Pilacre erreicht wird.

Pilacrella delectans nov. spec. tritt in den Wäldern der Umgegend Blumenaus stets gesellig auf, wie es auch für P. Solani Cohn et Schröter angegeben wird, und zwar habe ich sie nur an Blatt- und Stammresten der Euterpe oleracea, der bei Blumenau so häufigen Kohlpalme angetroffen. Wenn man einen solchen Palmitenstamm durch einen tiefen Kerb verwundet, so bedeckt alsbald ein zäher Schleim die Wundstelle, und während der warmen Jahreszeit kann man ziemlich sicher darauf rechnen, nach 3 bis 4 Wochen die zierliche Pilacrella in dichten Trupps darauf anzutreffen. Aber auch lange, aufgespaltene Palmitenstämme, die im Walde liegen geblieben waren, habe ich ganz und gar von Pilacrella besiedelt angetroffen. Der Pilz gewährt einen wunderhübschen Anblick. Auf einem feinen, fast wasserhellen, kaum 4 mm hohen Stielchen sitzt ein weisser Kopf, ein weisses kugliges Schleimklümpchen, welches höchstens $^3/_4$ mm Durchmesser erreicht. Die ganze Erscheinung gleicht makroskopisch der von Dictyostelium mucoroides. Auf dem dunklen Wundschleim der Euterpe-Stämme sehen die zahlreich neben einander stehenden Pilacrellaköpfchen wie weisse glänzende Perlen aus.

Betrachten wir zunächst die Entstehung und Beschaffenheit der Fruchtkörper, wie sie sich aus dem Vergleiche der am natürlichen Standorte neben einander gefundenen Stücke ergiebt. Der Pilz entsteht auf der Unterlage als ein kleiner, wässerig durchscheinender Hyphenknäuel, in dem eine regelmässige Lagerung der Hyphen noch nicht erkennbar ist. Aus der Spitze dieses bis 1 mm hohen, bald kegelförmigen Knäuels erhebt sich, mit erheblicher Verdünnung gegenüber der Spitze des Kegels, der Stiel des Fruchtkörpers, welcher aus deutlich parallel gelagerten Hyphen zusammengesetzt ist. Schon von unten an biegt ab und zu eine Hyphe aus und endet, haarartig den Stiel bekleidend, frei in der Luft. Weiterhin aber, wenn an der Spitze des Stieles der wenig verdickte Kopf sich bildet, so biegen unter diesem alle Hyphen seitlich ab und wachsen haarartig aus, indem sie gleich dem Kelche einer Blüthe nach oben wieder mehr oder weniger zusammenschliessen. Die Fig. 18 Taf. V zeigt ein solches abgeschnittenes und in einen Wassertropfen gelegtes Köpfchen mit seinem Haarkelche. Nach aussen umgeben es die alsbald in grossen Mengen abfallenden und im Wasser sich verbreitenden Sporen. Im Inneren des Haarkelches enden die mittleren Hyphen des Stieles, welche dort ein bald mehr länglich ovales, bald kugliges oder auch nur flach gewölbtes Köpfchen bilden und ihre sämmtlichen Endigungen zu Basidien umbilden. Obschon in der Regel die äusseren Hyphen die Hülle, die inneren die Basidien erzeugen, so finden sich doch in der Uebergangszone genug Beispiele, wie das in Fig. 19 dargestellte, wo ein und derselbe Faden sich verzweigend nach aussen an der Hüllbildung, nach innen an der Basidienbildung sich betheiligt. Die Bildung der Hüllfäden wird ebenfalls aus der Fig. 19 ersichtlich. Der mehrzellige Hauptfaden ist stets schwach nach oben und innen eingebogen. Zahlreiche Seitenäste gehen von ihm nur an seiner äusseren Seite ab. Sie entspringen immer dicht unter der oberen Scheidewand und bilden je für sich eine Scheidewand dicht über der An-

satzstelle. Die Seitenzweige betheiligen sich mit entsprechender Stellung und Krümmung an der Bildung der haarkelchartigen Hülle.

Betrachten wir nun die das ganze Köpfchen bedeckenden Basidien (Fig. 20). Wir sehen sofort, dass wir es mit typischen Auriculariaceenbasidien zu thun haben. Sie sind im Durchschnitte 60 μ lang, 5—6 μ breit und deutlich in je vier Theilzellen getheilt. Die reife Basidie zeigt eine charakteristische Umkrümmung im oberen Drittel ihrer Länge. Die Sporen sprossen ohne Sterigma hervor. Der Ort ihres Austretens ist noch nicht bestimmt. Meist liegt er dicht an einer Scheidewand. Oftmals brechen die vier Theilzellen nachträglich aus einander (Fig. 20).

Der weisse Pilz besitzt, wie erwähnt, ein weisslich glänzendes Köpfchen. Dies wird gebildet von einer wässrigen Flüssigkeit, welche durch die haarartige Hülle zusammengehalten ist und von den zahllosen in ihr umherschwimmenden Sporen weissgefärbt scheint. Man hat nur nöthig, mit einer Nadel solch Köpfchen zu berühren, um eine beliebig grosse Menge von Sporen abzunehmen, welche sich leicht in Wasser oder Nährlösung vertheilen. Die so abgenommenen ovalen Sporen schwanken in der Länge von 14—18, in der Breite von 7—8 μ. Sie keimen in Nährlösung fast unmittelbar nach der Aussaat, und zwar treten zunächst zwei kräftige Keimschläuche aus den Enden der Spore. Die Fig. 21 zeigt ein bereits verzweigtes, doch nur 12 Stunden altes Mycel. Schnell breitet sich das kräftige Fadengeflecht im Kulturtropfen weiter aus. Schon nach 24 Stunden beginnt hier und da die alsbald immer üppiger auftretende Conidienfruktifikation (Fig. 22 und 23). Aus der Spitze je eines Fadens sprosst eine Conidie, welche in Form und Grösse der Basidienspore sehr ähnlich ist. Sobald die volle Grösse erreicht ist, wird sie abgestossen und das Fadenende bringt eine neue Conidie hervor. Nur selten sieht man zwei Conidien neben einander ansitzen (Fig. 22), zum Beweise, dass der Austrittspunkt nicht stets mathe-

matisch genau derselbe ist. Die eben abgestossenen Conidien liegen noch eine Zeit lang parallel neben der neu sich bildenden (Fig. 22). Weiterhin sprossen die Conidien auch seitlich aus den Fäden, wie die Figuren es in mannigfacher Abwechselung darstellen. Selten kommt es vor, dass eine Conidie, noch an der Ursprungsstelle ansitzend, ihrerseits wieder Conidien bildet (Fig. 22 unten rechts). Es kommen dadurch Bilder zu Stande, welche in auffallender Weise an Hefesprossung erinnern. Von einer solchen kann aber bei Pilacrella sonst nicht die Rede sein, denn alle abgefallenen Conidien keimen alsbald mit Keimschläuchen, genau wie die Sporen, und bilden ebensolche conidientragende Mycelien, wie wir sie eben betrachtet haben. Obschon die Conidien den Basidiensporen sehr ähneln, so sind sie doch in der Form weniger bestimmt; jene schwanken zwischen 14 und 18 μ in der Länge, die äussersten Masse der Conidien aber sind 12 und 26 μ bei einer Breite von 6—9 μ.

Meine ersten Kulturen stammten vom 29. December 1891. Die zuerst auftretenden Conidien wurden an den Spitzen der Fäden gebildet, nachdem die Mycelien schon beträchtliche Ausbreitung gewonnen hatten. Durch einen von Brefeld gelehrten (und zum Beispiel bei der Kultur von Pilacre mit Erfolg angewendeten) Kunstgriff, nämlich absichtlich schlechte Ernährung der Mycelien, gelingt es, die Conidienfruktifikation gewissermassen zurückzuschieben, und Bilder (wie Fig. 22) zu gewinnen, wo man die Conidie in unzweifelhafter Weise auf die keimende Basidienspore zurückverfolgen kann. Auf die an den Spitzen gebildeten Conidien folgen bald die seitlich der Fäden auftretenden, am 3. Januar aber fand ich in mehreren Kulturen, dass einzelne der in der Nährlösung ausgebreiteten Zweigsysteme zur Bildung freier echter Basidien übergingen (Fig. 30). Im allgemeinen hört an solchen Fäden, die zur Basidienbildung sich anschicken, die Conidienerzeugung auf. Bei sorgfältigem Durchsuchen solcher Kulturen, in denen die ersten Basidien eben auftreten, hält es

aber nicht schwer, Bilder zu finden, wie das wiedergegebene, wo die Conidien- und Basidienbildung unmittelbar neben einander in unzweifelhaftem Zusammenhange studirt werden können. Verfolgen wir nun, ehe wir auf die im besonderen höchst bemerkenswerthen Beziehungen beider Fruchtformen zu einander eingehen, den weiteren Verlauf der erst angelegten Kulturen. Die Basidienbildung überwiegt allmählich immer mehr und mehr die ganz zurücktretenden Conidien. Nach 14 Tagen haben die Fadengeflechte auf dem Objektträger eine solche Festigkeit in sich erlangt, dass man sie im ganzen abheben und auf neue Objektträger mit frischer Nährlösung übertragen kann. Jetzt sieht man aus dem Fadengeflechte hier und da zarte Fadenbündel in die Luft sich erheben bis zu 1 oder 2 mm Höhe. Sie sind so zart, dass sie schon beim Anhauchen umfallen. Nähere Untersuchung zeigt, dass sie die Spitzen darstellen von kleinen Kegeln, die in dem Fadengeflecht sich bilden durch engeren Zusammenschluss der Hyphen, und welche mit Basidien nach allen Seiten besetzt sind. Wir sehen in diesen Kegeln die niedersten Basidienfruchtkörper. Auch die feinen eben erwähnten in die Luft ausstrahlenden Hyphen der Spitze tragen Basidien. Allmählich, wie die Kultur kräftig weiter wächst, treten kräftigere Fruchtkörper auf, das in die Luft ragende Fadenbündel wird stärker und die Basidien rücken höher an dem so gebildeten Stiele hinauf, während ihre Bildung im unteren Theile nachlässt. So entstehen coremienartige Bildungen, die aber nicht mit Conidien, sondern mit Basidien besetzt sind. Fig. 31 stellt eine solche schon etwas weiter vorgeschrittene Bildung dar, wie sie in der dritten und vierten Woche nach Aussaat der Sporen häufig vorkommen. Hier ist die Hauptmasse der Basidien bereits in die Mitte des Trägers emporgerückt, doch kommen bis zur feinen Spitze hin Basidien vor und auch am unteren Theile ist noch eine basidienbesetzte Ranke zu finden. Noch ist der Stiel nicht scharf begrenzt, seine Wände sind noch unregelmässig in lose Haare zerfleddert, und auch zwischen den

Basidien ragen überall haarartige Hyphen hervor. Doch von Tag zu Tage werden nun gleichzeitig mit der Verstärkung und Kräftigung der Mycelgeflechte immer vollkommenere Fruchtkörper angelegt. Weiter rückt die Basidienmasse nach oben, der Stiel bildet sich aus als eine glatte, nicht mehr in Haare aufgelöste Säule. An seiner Spitze tritt die kopfige Verdickung in die Erscheinung. Auf ihr bilden die Basidien ein geschlossenes Lager und unter den Basidien sprossen die haarartigen Hyphen hervor, welche als ein Kelch das Hymenium des fertigen Pilzes schützend umgeben. Zuerst am 1. Februar, nach 34tägiger Kultur, trat ein normaler Fruchtkörper in meinen Kulturen auf, in allen Theilen denen gleich, welche ich in der Natur gefunden hatte und von denen ich ausgegangen war. Nachmalen erzielte ich deren eine grosse Zahl und manche waren kräftiger als die üppigsten, welche ich im Walde gefunden hatte. Die in Fig. 32 und 33 dargestellten Fruchtkörper sind in künstlicher Kultur erzogen. Es kamen, wie man da sieht, vereinzelt Fälle vor, wo der Stiel an seiner Spitze sich spaltete und mehrere, bis zu vier, von Haarkelchen umgebene Basidienköpfe bildete. Später bei vielem Suchen im Walde entdeckte ich solche ungewöhnlich üppig entwickelte Fruchtkörper, freilich als Ausnahmen, auch im Freien.

Es kann einem Zweifel nicht unterliegen, dass wir in den zu immer höherer Formgestaltung ansteigenden verschiedenen Fruchtkörperbildungen, wie sie eben beschrieben wurden, Bilder vor uns haben, welche die im Laufe der Zeiten vollendete Entstehungsgeschichte der heutigen Pilacrella aus niederer, den Stypinelleen verwandten Form uns erläutern. Die am Mycel zerstreuten Basidien rücken zusammen, Hyphenbildungen treten auf, mit dem Zweck, die Basidien über das Substrat hinauszuheben, der Luft auszusetzen, sie sichtbar zu machen. Diese Hyphenbildungen verstärken sich, nehmen an Höhe zu, und die Basidien rücken mehr und mehr an die Spitze des entstehenden Stieles, bis sie endlich auf einen bestimmt geformten kopfartigen Theil beschränkt

und zum echten Hymenium dort zusammengeordnet werden. Erst ganz zuletzt treten die Haare auf, eine schützende Hülle zu bilden, und die Sporen, welche nicht abgeschleudert werden, vor zu schnellem Herabtropfen zu bewahren.

Die Möglichkeit einer so fesselnden Beobachtung wird allein der künstlichen Kultur verdankt. In der freien Natur habe ich solche Zwischenstufen, wie die in Fig. 31 dargestellte coremienartige Bildung nie aufgefunden, und wenn schon die Möglichkeit eines solchen Vorkommens auch im Freien nicht geleugnet werden soll, so ist es doch jedenfalls sehr selten. Den Grund dafür können wir leicht dem Verständniss zugänglich machen. Wenn die Spore der Pilacrella in starker Nährlösung keimt, so wird am ersten Tage ein kräftiges Mycel gebildet, ohne Conidien, die Conidienbildung tritt erst am Ende des zweiten Tages auf. In armen Nährlösungen wird das Mycel weniger üppig entwickelt, einzelne Conidien aber treten schon am ersten Tage in die Erscheinung. Ganz ebenso gelingt es durch kräftige Ernährung die ersten Basidien zurückzuhalten bis zum sechsten Tage nach der Aussaat. Dann gehen plötzlich ganze Fadensysteme zu reicher Basidienbildung über und Conidien kommen dazwischen gar nicht vor. Ist die Ernährung schlechter oder die Kultur durch Bakterien beeinträchtigt, so können schon am dritten Tage einzelne Basidien auftreten, und dann meist an solchen Fäden, die überwiegend noch Conidien tragen. Es scheint also, dass das Mycel, wenn ihm günstige Lebensbedingungen geboten sind, immer einen gewissen Grad der inneren Kraft erreicht und dann die nächsthöhere Fruchtform in ihrer Vollendung plötzlich kräftig erzeugt; wenn die Lebensbedingungen ungünstigere sind, so wird die vegetative Ausbildung nach Maassgabe der geringeren Mittel vollendet. Der Trieb, die höchste Fruchtform hervorzubringen, macht sich aber dennoch geltend, und sie erscheint, in geringerer Ueppigkeit und früher als sonst geschehen wäre, die Entwickelung abschliessend, für deren normale Zeitdauer die vorhandenen Nährstoffe nicht aus-

reichend gewesen wären. Genau so können wir uns vorstellen, dass auf dem reichen Nährboden, wie die Natur ihn bietet, die Pilacrellamycelien zu üppiger Kraft heranwachsen, ohne Basidien hervorzubringen, und erst wenn das höchste Maass vegetativer Entwickelung erreicht ist, werden mit einem Male die Basidien erzeugt, und zwar dann gleich in der höchsten Fruchtkörperausbildung, zu der die Form bis heute vorgeschritten ist. Auf den Glasplatten der künstlichen Kultur droht Nahrungsmangel, und ehe das Ende eintritt, bricht der Trieb zur Basidienfruchtkörperbildung sich Bahn. So lange die Mycelien noch nicht genügend gekräftigt sind, kann der ganz entwickelte Fruchtkörper nicht erzeugt werden. Die Pflanze begnügt sich mit geringerer Leistung und greift zurück auf niedere Fruchtkörperformen, wie sie zu früheren Zeiten den Gipfelpunkt ihrer Entwickelung mögen bezeichnet haben. Indem die Mycelien durch tägliche Uebertragung auf neue Objektträger und immer neue Nahrungszufuhr mehr und mehr gekräftigt werden, steigen auch die Fruchtkörper zu höherer Vollendung, bis endlich die letzte heut mögliche Stufe der Ausbildung erreicht wird. — Eine Eiche auf frischem kräftigen Boden im freien Stande bringt Früchte erst vom 70. Jahre an, auf schlechtem Boden, im Druck u. s. w. kann der Zeitpunkt der Fruchterzeugung schon im 20. Jahre eintreten.

Die vergleichende Untersuchung zahlreicher reifer Fruchtkörper zeigt, dass die Länge und Ausbildung des Haarkelches, an demselben Standorte sogar, sehr erheblichen Schwankungen unterliegt. Mitunter ist er nur kurz offen, das Köpfchen in der unteren Hälfte umgebend (Fig. 33). Von da an finden sich alle Abstufungen bis zu dem in Fig. 18 dargestellten Falle, wo er nach oben zusammenschliessend eine Art Hülle bildet. Ich glaube, dass es gerechtfertigt ist, diese haarartigen Hyphen, deren Beschaffenheit oben näher geschildert wurde, wesensgleich zu setzen mit den haarartigen Gebilden, welche die lockere Peridie des Pilacre bilden (vgl. Bref. VII Taf. 1) und es ist mir deshalb nicht zweifel-

haft, dass Pilacrella vor Pilacre zur Zeit die bestmögliche Stellung im Systeme zu finden hat.

Die Sporen werden nicht abgeschleudert. Sie bilden ein weissglänzendes schleimiges Knöpfchen am Gipfel des Stieles, das durch den Haarkelch zusammengehalten wird. Es ist möglich, dass die basidienbildenden Fäden auch Flüssigkeitstropfen abscheiden, welchen die wässrige Substanz des Knöpfchens ihren Ursprung verdankt, obwohl man dies nicht unmittelbar beobachten kann. Jedes Insekt, welches die Pilacrellafruchtkörper berührt, trägt aus dem Tröpfchen eine Menge Sporen mit sich fort und dient der Verbreitung der Form. Dass für die Sporenverbreitung in ausgiebigster Weise gesorgt wird, dafür zeugt der Umstand, dass wo man auch immer im Walde eine Palmite zweckentsprechend verwundet, nach vier Wochen Pilacrella gefunden wird, es müsste denn ausnahmsweise trockene Witterung oder die Kälte im Juni bis August hindernd dazwischentreten.

Meine ersten Kulturen gewann ich, indem ich mit einer reinen Nadel dem Kopf eines in der Natur gefundenen Fruchtkörpers Sporen entnahm. Jeder, der sich mit solchen Kulturen beschäftigt hat, wird wissen, dass in diesem Wege niemals reine Kulturen zu gewinnen sind. Stets gelangen Bakterien mit in den Kulturtropfen. Wenn Pilacrella in meinen Nährlösungen nicht ein so günstiges Substrat gefunden, nicht so schnell und üppig gewachsen wäre, wie es glücklicher Weise der Fall war, so würde ich schwerlich Erfolg erzielt haben, denn die Bakterien hätten die Ueberhand gewonnen. So aber wuchs der Pilz trotz der Bakterien in der beschriebenen Weise. Je mehr Interesse aber die Conidienbildungen und das erste Auftreten der Basidien boten, um so lebhafter wurde der Wunsch, in ganz reinen Kulturen diesen Bildungen erneute Beobachtung zuwenden zu können. Und dieser Wunsch wurde erfüllbar mit dem Moment, wo in den Kulturen die in die Luft ragenden Fruchtkörper auftraten. Aus ihnen konnte ich, sobald die ersten Basidien reif waren, Aussaat-

material entnehmen, welches ganz rein war, und es wurde nun eine neue grosse Reihe von Kulturen angelegt, deren Resultate die darauf verwendete monatelange Mühe in unerwartetem Maasse belohnten.

Die Conidienbildung trat alsbald ein, wie früher. Aber besser konnte ich jetzt erkennen, wie die Conidie aus dem dünnen Ende des Fadens sprosst, und wenn sie ihre endgültige Grösse erreicht hat, durch eine Scheidewand abgegrenzt wird, um dann abzufallen. Auch konnte ich verfolgen, dass eine Fadenspitze wohl mehrere Conidien hinter einander, aber kaum jemals mehr als vier oder höchstens fünf hervorbringt. Aufs höchste überrascht aber wurde ich schon am zweiten Tage durch das Auftreten einer neuen zweiten Conidienform, die in den früheren durch Bakterien verunreinigten Kulturen zu sicherer Beobachtung nicht hatte gelangen können. Bei Keimung in Wasser oder sehr dünner Nährlösung tritt auch diese Conidienform bald und nahe der keimenden Spore auf. In Fig. 26 sehen wir eine Basidienspore mit zwei Keimschläuchen. An dem oberen bildet sich eine grosse Conidie, an den Verzweigungen der unteren sehen wir die neuen kleinen Conidien entstehen. Sie sprossen aus den gleichen Fadenenden wie die grossen, sie sind aber rundlich, haben nur 2 μ Durchmesser und werden von ein und derselben Spitze nach und nach in grossen Mengen gebildet. Die abgeschnürten kleinen Conidien ordnen sich vor der Fadenspitze, wenn der Kulturtropfen nicht heftig erschüttert wird, in eine lange Doppelreihe (Fig. 27 b und 24), und es ist klar, dass sie je für sich von einer Gallerthülle umgeben sind, welche die einzelnen mit einander lose verklebt. Mit welcher Schnelligkeit die Bildung dieser spermatienartigen Conidien vor sich geht, lässt sich aus den Fig. 25 a—d entnehmen. Wir sehen da um 9 Uhr an einer Fadenspitze fünf freie Conidien liegen, eine sechste sitzt noch an. Um 9 Uhr 20 Min. finden wir auch diese frei; das Fadenende ist einfach abgerundet. Um 9 Uhr 40 Min. sprosst schon wieder eine Conidie hervor, die wir um

10 Uhr 20 Min. abgestossen finden, so dass nun 7 freie Conidien daliegen. Von welchen Bedingungen es abhängt, ob grosse oder kleine Conidien gebildet werden, vermag ich nicht zu sagen. Die Spore Fig. 24, welche an ihren Keimschläuchen in so grosser Zahl kleine Conidien bildet, lag mitten zwischen vielen anderen, deren keine solche Bildungen hervorbrachte. Die am weitesten von der abschnürenden Spitze entfernten Conidien liegen am wenigsten regelmässig geordnet und zeigen eine Anschwellung. Diese Anschwellung kann (Fig. 27 a) so weit gehen, dass eine vollkommene Uebereinstimmung mit den kleinsten Stücken der grossen Conidienform zu Stande kommt. Während die letztere aber stets kräftig und sofort keimt, ist den kleinen die Keimkraft ausserordentlich geschwächt, wo nicht ganz verloren gegangen. Sie liegen in grossen Massen in dem Kulturtropfen umher und kommen über die Anschwellung nicht hinaus.

Ganz dieselben wie die hier vorkommenden kleinen Conidien haben wir früher schon bei Saccoblastia ovispora kennen gelernt. Es ist dort schon darauf hingewiesen, dass wir sie als wesensgleich mit den sogenannten Spermatien der Uredinaceen anzusehen haben. Pilacrella aber giebt uns über ihre Herkunft noch weiteren Aufschluss. Während nämlich in weitaus den meisten Fällen ein Fadenende nur grosse oder nur kleine Conidien bildet, so wurden bei langem und vielfachem Durchmustern zahlreicher Kulturen endlich auch Fadenenden gefunden, welche nach einander erst grosse, keimkräftige und dann kleine, nicht keimende Conidien erzeugten (Fig. 27 c). Nach diesem Befunde kann an der Wesensgleichheit beider Gebilde ein Zweifel nicht wohl bleiben. Die Conidienfruktifikation ist hier gespalten in zwei verschiedene Formen. Wir wissen, dass beide Conidienformen je für sich weitere Steigerungen der Ausbildung erfahren haben. Die Fäden, welche die kleinen Conidien erzeugen, rücken zusammen zu einem Lager, dieses Lager wird dichter und dichter und kleidet schliesslich den Innenraum einer urnenartigen Höhlung aus. So

entstanden die Spermogonien der Uredinaceen. Die grosse Conidienform aber schritt weiter vor zur Bildung des in Form und Conidienzahl bestimmten Conidienträgers, den wir Basidie nennen, und danach weiter zur Fruchtkörperbildung. Die nahen Beziehungen der conidienbildenden Fäden zu den Basidien wurden in den reinen Kulturen der Pilacrella eingehend studirt. Die Uebereinstimmung in der Entstehungsweise und in der Formausbildung der Conidien und der Basidiensporen kann Niemandem entgehen. Man betrachte aber ferner Bildungen, wie bei Fig. 28, wo ein Mycelseitenzweig in zwei Zellen zerfällt, von denen jede eine Conidie erzeugt, oder die andere, Fig. 29, wo ein Faden in Zellen von noch ungleicher Länge getheilt ist, aus deren jeder oben eine Conidie, unten ein conidienerzeugender Seitenzweig entspringt, man vergleiche diese und die anderen Figuren mit den fertigen Basidien der Fig. 29, 30 und 20, und man wird die Entstehungsgeschichte der Auriculariaceënbasidie in aller Deutlichkeit vor dem geistigen Auge vorüberziehen sehen. Auch unter den Basidien eines reifen Fruchtkörpers wird man bei sorgfältigem Nachsuchen, freilich nur selten, unregelmässige Bildungen antreffen (Fig. 20 links), welche als Rückschlag auf die Conidienbildung allein, dann aber sehr natürlich zu erklären sind. In Fig. 30 ist eine unter Flüssigkeit am Faden frei gebildete Basidie dargestellt; vergleicht man sie mit den aus dem Fruchtkörper entnommenen (Fig. 20), so wird man finden, dass sie noch kaum andeutungsweise die bei den anderen so charakteristische Krümmung im oberen Drittel zeigt. Und diesen Unterschied konnte ich stets wahrnehmen. Die ersten, ganz freigebildeten Basidien sind gerade, die Krümmung tritt erst auf, wenn die Anfänge der Fruchtkörperbildung bemerkt werden, und die Bildung der Sporen geschieht stets an der concaven Seite der Basidie.

Nachdem Pilacrella delectans uns so werthvolle Aufschlüsse durch ihre leicht auszuführende Kultur ergeben hat, wird es zu einem dringenden Bedürfnisse, auch die wahrscheinlich wohl nahe

verwandte europäische Form Pilacrella Solani Cohn et Schröter erneuter Untersuchung mit den Hülfsmitteln der künstlichen Kultur zu unterziehen.

b. Pilacre in der Charakterisirung von Brefeld.

Pilacre Petersii ist durch Brefelds Untersuchung im VII. Bande seines Werkes zu einem der am genauesten bekannten unter allen Pilzen geworden. Er diente als erstes glänzendes Beweisobjekt für die nachher zu immer grösserer Klarheit und Schärfe ausgebildete Anschauung, welche in der Basidie den zu bestimmter Form und Sporenzahl vorgeschrittenen Conidienträger erblickt. Bei dem hohen Interesse, welches die Entwickelungsgeschichte dieses Pilzes beansprucht, war es mir sehr erwünscht, auch in Brasilien einen Pilacre anzutreffen und vergleichend untersuchen zu können. Ich war noch kaum fünf Wochen im Lande, da fand ich an trocknen, am Boden liegenden masrigen Aststücken von sehr hartem Holze im Oktober 1890 reife Fruchtkörper, in denen ich bei mikroskopischer Untersuchung sofort Pilacre erkannte. Die Fruchtkörper waren kleiner als die von Brefeld beschriebenen, und hatten kaum über $1\frac{1}{2}$ mm Höhe, in ihrem Bau, zumal in der Peridie und dem Basidienlager aber konnte ich keinen Unterschied gegenüber Pilacre Petersii entdecken. Die reifen Sporen waren auch hier in der Grösse verhältnissmässig stark schwankend und im grossen Durchschnitt vielleicht um 1 μ höchstens kleiner als die der Münsterschen Form, von der ich Präparate unmittelbar vergleichen konnte. Die Keimung, welche nie vor dem zweiten Tage, und auch dann niemals allgemein erfolgte, begann mit dem Austritt eines Keimschlauchs an der nabelartig eingedrückten Ansatzstelle der Spore, ganz wie bei Pilacre Petersii, und die Kulturen verhielten sich auch weiterhin genau so, wie es Brefeld geschildert hat. Meine Kulturen blieben ganz rein und die Mycelien entwickelten sich kräftig weiter, bis kleine Mycelscheiben von über 1 cm Durchmesser auf dem Objektträger

gebildet wurden, welche in ihrer ganzen Tracht mich aufs genaueste an diejenigen erinnerte, die ich selbst unter Herrn Professor Brefelds Leitung im Laboratorium zu Münster aus den Pilacre-Sporen gezogen hatte und in Präparaten aufbewahrte. Von Tag zu Tag musterte ich meine Kulturen, mit immer wachsender Spannung nach den Conidienträgern suchend, die doch nun sicher auftreten mussten. Aber sie erschienen nie. Ich habe die Kulturen jenes brasilischen Pilacre vom 20. Oktober 1890 bis zum 21. Februar 1891 gepflegt, ohne je eine Spur von den charakteristischen Conidienträgern zu finden, und in diesem negativen Ergebniss lag der einzige greifbare Unterschied der brasilischen Form gegen die Münstersche. Ich habe die Kulturen von Pilacre in Brasilien mit verschiedenem Sporenmaterial im Jahre 1891 wiederholt und auch dann niemals Conidienträger gefunden, welche an den Münsterschen Kulturen fast ganz regelmässig auftraten. Jedoch nur „fast". Auch in Münster habe ich Pilacremycelien auf dem Objektträger erzogen, welche ausnahmsweise steril blieben, während andere, von Sporen desselben Fruchtkörpers stammend, zur Conidienbildung übergingen. Es dürfte also der negative Befund bei dem brasilischen Pilacre nicht genügen, um ihn als selbstständige Art zu charakterisiren.

Im Anfang des Juni 1891 beobachtete ich auf dem Boden des von mir bewohnten Hauses an den ganz trockenen, aus sehr hartem Holze (Cedrela sp.) geschnittenen Dachsparren truppweise weisse gestielte Köpfchen, welche sich bei mikroskopischer Untersuchung als junge Fruchtkörper desselben, schon im vorigen Jahre gefundenen Pilacre auswiesen. Es war noch keiner der Fruchtkörper reif, die Köpfchen waren reinweiss. Die Reifung ging sehr langsam vor sich. Erst im Juli ging die Farbe der Fruchtkörper in grauweiss über und Anfang August sah man die braunen, im Innern gebildeten Sporen durch die graue Peridie durchschimmern. Erst Ende August wurden wirklich reife Fruchtkörper gefunden. Die Zeit bis zur Reife war also noch länger

als bei den von Brefeld in Münster beobachteten Pilzen, wo sie nur sechs Wochen betrug. Bei weiterem Suchen im Walde fand ich an der Rinde eines morschen, ganz ausgefaulten und nicht mehr bestimmbaren Baumes denselben Pilz am 21. Juli. Der Reifezustand war hier ein klein wenig weiter vorgeschritten als bei den im Hause gefundenen. Einige Fruchtkörper waren schon vollkommen reif. Dass aber auch im Freien die Entwickelung sich ungemein langsam vollzieht, konnte ich feststellen, als ich denselben Standort am 29. August wieder besuchte. Viele von den schon fünf Wochen vorher mit deutlichem grauweissen Kopfe versehenen Pilze waren auch jetzt noch nicht ganz reif.

Soweit meine Befunde einen Schluss darüber zulassen, so ist auch in Brasilien die Zeit des Auftretens des Pilacre die kalte Jahreszeit. Die Fruchtkörper werden etwa im Mai, Juni angelegt, und reifen im August, September. Auch für den deutschen Pilacre hat Brefeld festgestellt, dass er in den Wintermonaten auftritt. Die Zeitdauer der Entwickelung scheint in Südbrasilien um etwa einen Monat länger zu sein als in Deutschland.

Die Photographie Taf. I Fig. 4 giebt in natürlicher Grösse den Befund an den Dachsparren am 15. Juli 1891 wieder. Was am meisten auffällt im Vergleich mit dem Münsterschen Pilacre Petersii ist die kleinere zartere Statur der brasilischen Form. Auch sind die Köpfchen weniger kuglig, vielmehr ein wenig abgeplattet. Zu einer Abtrennung als besondere Art scheint mir aber kein genügender Grund vorhanden zu sein. Wir haben vor uns eine forma brasiliensis von Pilacre Petersii, deren geringe Abweichungen auf die Anpassung an das fremde Klima zurückzuführen sind. Ihre Reifezeit ist auf der südlichen Halbkugel um ein halbes Jahr verschoben.

Immer grösser wird mit dem Bekanntwerden der aussereuropäischen Pilzflora die Zahl der kosmopolitischen Pilze. Eine Zusammenstellung derselben, die in nicht zu ferner Zeit möglich sein dürfte, würde einen werthvollen Beitrag zur Pflanzengeographie

bilden, und einer solchen Zusammenstellung auch den Pilacre Petersii zuzuführen, ist Hauptzweck dieser Mittheilung.

Noch habe ich über den von mir angenommenen Namen Pilacre Petersii eine Anmerkung zu machen. Boudier hat im Journal de botanique II No. 16 (Note sur le vrai genre Pilacre.) festgestellt, dass Fries bei der Gründung seines Genus Pilacre im Jahre 1829 unter diesem Namen Ascomyceten verstanden habe, freilich ohne Ascen gesehen zu haben, und er führt weiter aus, warum der Pilacre Petersii eigentlich Ecchyna genannt werden müsse. Was Brefeld unter Pilacre Petersii verstanden hat, ist klar und Jedermann deutlich. Durch Brefelds Untersuchung, die von weittragendster Bedeutung für die Mykologie war, hat der Pilz und der Name eine klassische Bedeutung erlangt. Die früheren Angaben sind so unbestimmt, so bedeutungslos für den gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse, dass ich mich nicht veranlasst fühle, von dem Namen abzuweichen, den Brefeld angewendet hat. Unter diesem Namen ist der eigenartige, wichtige Pilz zum ersten Male fest charakterisirt worden, so dass er zu jeder Zeit wiedererkannt werden kann, ohne Hülfe von doch nicht ewig dauernden Exsiccatensammlungen. Wer immer vergleichende Morphologie der Basidiomyceten studiren will, wird die nach Prioritätsregeln möglicher Weise Ecchyna zu nennende Pilzform unter dem Namen Pilacre Petersii kennen lernen. Nur der vergleichenden Morphologie der Pilze ist aber diese Arbeit gewidmet.

IV.

Sirobasidiaceen.

Sirobasidium Lagerheim et Patouillard.

Sirobasidium Brefeldianum nov. spec. wurde auf der Rinde am Boden liegender Zweige zuerst im März 1892 und weiterhin zu vielen Malen in den Wäldern der Umgegend Blumenaus angetroffen. Es bricht in Gestalt kleiner, glasig heller Tropfen aus den äussersten, dünnen, abblätternden Rindenschichten der Zweige hervor. Besonders üppige Entwickelung erzielt man, wenn man die von dem Pilze bewohnten Zweigstückchen einige Tage unter einer Glocke feucht hält. Nach mehrtägigem Austrocknen wieder angefeuchtet, erwachen die Fruchtkörper sofort zu neuem Leben. Ueber sehr bescheidene Grösse kommen die Polsterchen nicht hinaus. Sie haben höchstens 3 mm Durchmesser. Die jüngsten sind fast wasserhell, die älteren mattweiss, undurchsichtig, gallertig. Bringt man die jüngsten Zustände unter das Mikroskop, so sieht man, dass sie aus im wesentlichen sternförmig von einem Punkte ausstrahlenden verzweigten Hyphen bestehen, welche nur locker verflochten und in eine wässerige, kaum sichtbare Gallertflüssigkeit eingebettet sind. Fig. 38 Taf. VI stellt diese Hyphen dar, welche bis zu 3 μ Durchmesser haben und mit dichtem Protoplasma erfüllt sind. Im Allgemeinen nimmt die Dicke der Fäden

nach den Enden zu. An jeder der zahlreich vorhandenen Scheidewände bemerkt man eine Schnallenzelle. Eine genaue Betrachtung zeigt, dass der Raum derselben stets mit der unteren Hyphenzelle in offener Verbindung steht, von der oberen dagegen durch eine Wand abgegrenzt ist. Trotz dieses allgemeinen Befundes lehrt aber die Beobachtung an den in künstlicher Kultur wachsenden Fäden, dass die Schnalle stets entsteht als eine Ausbuchtung, gewissermassen nach unten gerichtete Verzweigung der jüngsten obersten Zelle.*) Sie legt sich der unteren alsbald dicht an und tritt mit ihr in offene Verbindung, während sie von der Ursprungszelle sehr bald durch eine Scheidewand abgegrenzt wird. Diese Wandbildung vollzieht sich so schnell, und gerade zu der Zeit, wo das Protoplasma am undurchsichtigsten ist, dass man leicht zu der falschen Auffassung kommen könnte, es sei die Schnalle eine von der unteren Zelle ausgehende, der oberen sich enge anschmiegende Verzweigung. — Thatsächlich wird im weiteren Verlaufe nicht selten die Schnalle zum Ausgangspunkt eines sich weiter entwickelnden Seitenzweiges.

Das Spitzenwachsthum der geschilderten Hyphen hört sehr bald auf, und man sieht nun (Fig. 38 und 48 rechts), dass die letzten Zellen eines jeden Fadens zu länglich eiförmiger Gestalt aufschwellen. In ihrem dichten Protoplasmainhalte wird alsbald eine grosse Vakuole sichtbar, die sich unmittelbar in zwei solche theilt (s. d. Abbildungen). Sobald die beiden Vakuolen deutlich sind, bemerkt man die Anlage einer anfangs sehr dünnen, bald erstarkenden Scheidewand, welche, von seltenen Ausnahmen abgesehen, stets schräg quer durch die eiförmige Zelle verläuft. Kaum ist die Scheidewand aufgetreten, so sprosst hefeartig, d. h. ohne Sterigma, aus jeder der Theilzellen eine Spore hervor, welche wiederum länglich ovale Gestalt annimmt und beim allmählichen Heranwachsen den ge-

---

*) Ganz ebenso ist die Schnallenbildung für Coprinus von Brefeld Bd. III Taf. 1 dargestellt. Ebenso auch entstehen die Schnallen bei Dictyophora s. Bd. VII dieser Mittheilungen S. 128.

sammten Inhalt der Mutterzelle in sich aufnimmt. In der Regel tritt die obere Spore nahe der Spitze der Basidie hervor, die untere dicht unter der Scheidewand. Seltene Ausnahmen von dieser Regel finden sich. Wir bezeichnen die angeschwollene oberste Fadenzelle, wie eben geschehen, als Basidie, denn sie ist fest bestimmt in ihrer Zweitheilung durch eine Wand und in der Zweizahl der Sporen, welche sie hervorbringt.

Noch ehe aber die Sporenbildung an der obersten zur Basidie gewordenen Fadenzelle beendet ist, hat bereits die nächstuntere begonnen, in derselben Weise wie jene anzuschwellen (Fig. 48). Sie theilt sich durch dieselbe schräge Wand und lässt zwei Sporen hervorsprossen, mit deren Bildung ihr Inhalt erschöpft wird.

Während die Sporen der zweiten Basidie reifen, werden die der ersten abgeworfen, die entleerte Hülle der ersten Basidie fällt faltig zusammen und bleibt auf der zweiten Basidie sitzen.

Der eben beschriebene Vorgang setzt sich nun nach unten zu an den Fäden weiter fort in der durch die Fig. 48 näher erläuterten Weise. Fast niemals sind mehr als zwei auf einander folgende Basidien gleichzeitig in Theilung und Sporenbildung begriffen. Die entleerten Häute bleiben eine über der anderen sitzen, werden aber mit der Zeit immer durchsichtiger und undeutlicher. Bei Fig. 48 links sehen wir deren fünf auf der noch nicht zur Sporenbildung vorgeschrittenen letzten Basidie. Beobachtet wurden Reihen von über ein Dutzend entleerter Basidien.

Sehr eigenartig verhalten sich die, wie schon erwähnt, hefenartig aussprossenden Sporen. Sie nehmen eine länglich eiförmige Gestalt an (Fig. 49b) und erreichen 22—24 μ Länge bei 7—8 μ grösster Breite. Wenn man einen reifen Fruchtkörper durch Schnitte zerlegt oder durch Zerzupfen mit einer Nadel für die mikroskopische Betrachtung herrichtet, so sieht man, dass die Sporen sehr leicht von der Basidie abfallen. Man findet nur wenige ihrer Ursprungsstelle ansitzend und die grosse Mehrzahl in dem Präparate frei umherliegend. Alle aber haben dieselbe

Gestalt (Fig. 49 b). Aufs höchste erstaunt war ich nun, als ich, um für die künstliche Kultur Aussaaten zu gewinnen, die Fruchtkörper in feuchter Kammer über dem mit einem Tropfen Nährlösung beschickten Objektträger auslegte und nach wenigen Stunden die Sporen betrachtete, welche, abgeschleudert, nun in dem Nährlösungstropfen frei umherlagen. Hier fand ich nämlich nur kugelrunde Sporen (Fig. 49 a) von 12—24 μ Durchmesser, keine einzige längliche war dabei, und ich glaubte nicht anders, als dass mein Sirobasidium keine Sporen abgeworfen hätte, und dass ein fremder, vorher nicht beachteter Pilz mit ihm zusammen auf dem ausgelegten Rindenstückchen angesiedelt sei, und sich durch seine kugligen Sporen nun bemerkbar mache. Ich strich nun mit einer Nadel über den Sirobasidiumfruchtkörper hin und nahm dabei eine Menge Sporen ab, die ich in Nährlösung übertrug, und siehe da, sie hatten alle die ursprünglich beobachtete längliche Form, nur nach langem Suchen fand ich einige wenige von kugliger Gestalt darunter. Die auf diese Weise hergestellten Kulturen sind aber wegen der dabei unvermeidlichen Verunreinigungen durch Bakterien nicht brauchbar. Ich sammelte von anderen Standorten neues Material und legte die Pilze wiederum zum Sporenwerfen aus, und wiederum gewann ich so stets kugelrunde Sporen in dem auffangenden Tropfen, während ich bei Betrachtung der abwerfenden Fruchtkörper nur längliche entdecken konnte. Erst in der Länge der Zeit bei zahlreich wiederholten Versuchen klärte sich die anfangs unverständliche Thatsache auf. Die ovalen Sporen des Sirobasidium werden, wenn sie reif sind, also wahrscheinlich wenn sie den Inhalt der Mutterzelle vollständig in sich aufgenommen haben, abgeschleudert, und gehen, während sie durch die Luft fliegen, von der länglichen zur kugelrunden Gestalt über. So lange die Sporen noch nicht reif sind, können sie durch äussere Einflüsse sehr leicht von ihrer Ansatzstelle getrennt werden. Zu dieser Zeit hat aber ihr Inhalt noch nicht die strotzende Fülle, und die mechanische Einrichtung der Membran ist noch nicht der-

artig, dass die Aufblähung zur Kugel eintritt. Die abgenommenen Sporen sind also länglich, die abgeschleuderten kuglig. Nur die kugligen Sporen keimen, und zwar sofort, niemals die länglichen. Bringt man die letzteren in Nährlösung, so kann man beobachten, dass im Lauf von 2 bis 3 Tagen sie sich ganz allmählich zur kugligen Form umgestalten, und dann tritt auch bei ihnen die Keimung ein.

Für die Keimung ist die Figur 49 bezeichnend. Sie zeigt verschiedene Formen. Häufig sprossen aus der Spore unmittelbar Hefeconidien, welche ihrerseits wieder hefeartig weiter sprossen; es können mehrere solcher Conidien gleichzeitig aus einer Spore keimen. Andere Sporen treiben einen Keimschlauch, in den sich ihr Inhalt allmählich entleert. Endlich können beide Keimungsarten zugleich an derselben Spore auftreten. Der am häufigsten beobachtete Fall ist in Fig. 43 dargestellt. Hier tritt allmählich der gesammte Protoplasmakörper in das vordere wachsende Ende des einen Keimschlauchs, die rückwärts liegenden entleerten Theile werden nach und nach durch Scheidewände abgegrenzt. Nachdem eine gewisse, meist nicht bedeutende Länge erreicht ist, so findet man an der Spitze des Keimschlauchs erst einen Seitenzweig, dann bald mehrere, welche sich büschelartig ausstrahlend weiter verzweigen und ein Mycelflöckchen hervorbringen, welches seinen gemeinsamen Ausgangspunkt eben an der Spitze jenes Fadens hat, und auf diesem mit der entleerten Spore verbundenen, gleichwie auf einem Stiele sitzt (Fig. 39). Das Wachsthum des Flöckchens geht nur langsam vor sich, denn alle Mycelspitzen gehen nun zur Erzeugung von Hefeconidien über (Fig. 39 und 43) und erschöpfen in diesen Bildungen einen guten Theil ihrer Kraft. Um die Fig. 39 zeichnen zu können, musste das Objekt mit einem Deckglase bedeckt werden, und hierbei ist die Mehrzahl der Conidien abgefallen.

Die soweit vorgeschrittenen Bildungen wurden täglich mit einer ausgeglühten Platinnadel in einen neuen Tropfen Nähr-

lösung übertragen. Sie waren immer von einem grauen Hofe von Hefezellen umgeben, da die leicht abfallenden Conidien sofort hefeartig weiter sprossten (Fig. 40 und 42). An den Mycelfäden traten nun dieselben Schnallenbildungen auf, welche wir an den in der Natur gefundenen Fruchtkörpern schon kennen lernten. Acht Tage nach der Aussaat zeigte die erste der Kulturen an den Spitzen einiger Mycelfäden die Anschwellung der Endzelle, welche alsbald zur Basidienbildung führte. In dem Maasse, wie die Basidienbildung zunahm, wurde die Conidienbildung schwächer und hörte schliesslich ganz auf.

Die ersten Basidien bildeten sich an untergetauchten Fäden, und es ward bald deutlich, dass ihre Bildung noch nicht eine in allen Theilen so fest bestimmte war, wie wir sie an fertigen Fruchtkörpern (z. B. Fig. 41 und 48) angetroffen haben, wo jede Basidie ziemlich genau der anderen glich. Hier in den künstlichen Kulturen kamen zunächst eine Fülle von Bildungsabweichungen zur Beobachtung, die morphologisch vom höchsten Interesse sind. Einige davon sind in Fig. 44—46 wiedergegeben. An scheinbar ganz beliebig unter vielen gleichen herausgegriffenen Fäden tritt die Basidienbildung hier auf. Nur erst selten findet man eine grössere Anzahl in regelmässiger Ausbildung hinter einander gereiht, wie es später doch zur Regel wird. Es kamen Fälle vor, wo wie bei Fig. 45 zwischen zwei Basidien ein Fadenstück als solches dauernd erhalten bleibt. In solchem Falle gewinnt die untere Basidie eine ausserordentliche Aehnlichkeit mit einer Chlamydospore. Die Lage der schrägen Scheidewand ist noch weniger scharf bestimmt. Bei Fig. 44 links sehen wir sie fast senkrecht gestellt, so dass die zwei Sporen an der Spitze der Basidie neben einander erscheinen.

Nicht eben selten beobachtete ich an untergetauchten Basidien, dass während die eine Theilzelle in regelrechter Weise eine Spore erzeugte, die andere zum Faden auswuchs, der an seiner Spitze einer Conidie den Ursprung gab (s. Fig. 46). Im grossen Ganzen

gewinnt man in solchen Kulturen den Eindruck, dass zunächst die Basidien noch frei an beliebigen Stellen der Fäden, unbeeinflusst durch den Drang zur Fruchtkörperbildung entstehen. Wir sehen hier für kurze Zeit einen Zustand wieder in die Wirklichkeit versetzt, der den Endpunkt der Entwickelung des Sirobasidium bezeichnet hat zu einer Zeit, als die Fruchtkörperbildung auch in der bescheidenen Andeutung, wie sie jetzt vorliegt, noch nicht eingetreten war. Und wie uns diese frei entstehenden Basidien in die Entstehungsgeschichte der Fruchtkörper einen Einblick gewähren, so zeigen sie uns auch die Basidie selbst noch in einer früheren weniger bestimmten Formausbildung. Allmählich jedoch beginnen nun an den älteren Kulturen, während die Conidienbildung ganz verschwindet, von dem kleinen Mycelflöckchen aus nach allen Seiten, auch in die Luft, strahlenartig geordnete Fäden dicht neben einander auszutreiben. Die in die Luft ragenden sondern helle Flüssigkeitströpfchen ab, welche zusammenfliessen und den Schleim darstellen, welcher die reifen Fruchtkörper des Pilzes auszeichnet. Alle jene Fäden beginnen nun von der Spitze her in Reihen von regelmässigen zweisporigen Basidien in der oben beschriebenen Weise sich umzubilden. In der Zeit von 14 Tagen erzog ich auf dem Objektträger Fruchtkörper, welche von den in der Natur gefundenen in nichts, nicht einmal in der Grösse mehr verschieden waren, und für die das Bild der Fig. 41 in gleicher Weise zutreffend erscheint.

Es bleibt uns noch übrig, auf das weitere Verhalten der Conidien einen Blick zu werfen. Ihre hefeartige Aussprossung ist schon oben erwähnt. Sie bietet der Beobachtung keinerlei Schwierigkeiten. Die normale Form der Hefen ist rundlich bei einem Durchmesser von 6—8 μ. Grössere etwas angeschwollene Conidien können kleinen Sporen recht ähnlich sehen. Grössere Sprossverbände als der in Fig. 42 dargestellte, kommen nicht zu Stande, da die Conidien sehr leicht von einander fallen. Beim Bedecken einer Kultur mit dem Deckglase werden alle Verbände gelöst, und man

findet dann nur noch Zustände, wie in Fig. 40. Die Neigung zur Hefesprossung ist nicht so stark ausgebildet, wie z. B. bei manchen Tremella-Arten, wo man die Hefen nie wieder zur Fadenauskeimung übergehen sieht. Stets findet man vielmehr einzelne Conidien auch mit Fäden keimend (Fig. 40), und es ist wohl nicht zweifelhaft, dass auch solche Fäden wieder zu neuen Fruchtkörpern heranwachsen können.

Es ist auf den ersten Blick einleuchtend, dass wir an dem eben beschriebenen Sirobasidium einen neuen, vom vergleichend morphologischen Gesichtspunkte aus sehr bemerkenswerthen Typus der Protobasidie vor uns haben. Während die äussere Form der Tremellabasidie sich nähert, so weist die eine, zwar nicht genau wagerecht, aber doch schräg stehende Wand auf die Verwandtschaft mit der Anricularíaform hin. Die Abstammung auch dieser Basidie von dem conidientragenden Faden ist noch unverkennbar. Wie die Conidien an den Fäden ohne Sterigma, gewöhnlich dicht unter der nächstoberen Scheidewand oder an der Spitze aussprossen, genau so thun es auch die Basidiensporen. Die conidienerzeugenden Fäden sind von unbestimmter Länge und bringen eine unbestimmte Zahl von Conidien hervor, während die Basidien sich darstellen als Fadenstücke von bestimmter Länge, welche anschwellen zu bestimmter Form und stets zwei Sporen erzeugen. Eine leichte Verschiebung ist indessen doch eingetreten, indem die Sporen grösser sind als die Conidien, und bei der übrigens in allen Punkten gleichen Keimungsart die Fadenauskeimung vor der Hefesprossung betonen, während umgekehrt die letztere bei der Keimung der Conidien bevorzugt ist.

Als ich diesen interessanten Pilz im Jahre 1892 zuerst fand, und kultivirte, da ahnte ich nicht, dass etwa gleichzeitig im Norden Südamerikas, in Ecuador im Krater des Pululahua Herr von Lagerheim zwei der südbrasilischen nächstverwandte Formen entdeckte und untersuchte, welche zu meinem Funde die denkbar glücklichste Ergänzung bilden und vergleichend mit ihm be-

trachtet, für die Systematik der Protobasidiomyceten von nicht zu unterschätzender Bedeutung werden. Die beiden Pilze aus Ecuador sind unter dem Namen Sirobasidium albidum und sanguineum bereits im Jahre 1892 von v. Lagerheim und Patouillard im Journal de botanique Nr. 24 beschrieben und abgebildet worden. Ihre nahe Verwandtschaft mit dem S. Brefeldianum bekunden sie durch ganz gleich gebaute Fruchtkörper und durch die hier wie dort in Ketten hinter einander angeordneten Basidien. Leider sind die Pilze aus Ecuador nicht entwickelungsgeschichtlich untersucht worden, so dass wir über die Keimung ihrer Sporen und die muthmasslich auch dort vorhandene Nebenfruchtform der Hefeconidien nichts wissen. Der Besitz der Schnallen ist allen drei Arten der Gattung gemeinsam. Während aber S. Brefeldianum stets nur eine schrägstehende Theilwand in seinen Basidien aufweist, so finden wir bei den beiden von v. Lagerheim gesammelten Arten unzweifelhafte, über Kreuz getheilte Tremellabasidien. Wie wir die Auriculariabasidie aus dem conidientragenden Faden entstanden zu denken haben, hat uns Pilacrella delectans handgreiflich gezeigt. Wie die Tremellabasidie entstand, sehen wir an den verschiedenen Arten von Sirobasidium. Es ist kein Zweifel, dass die beiden Arten aus Ecuador durch Hinzukommen einer weiteren Theilungswand über Sirobasidium Brefeldianum um einen Schritt hinausgehen. Jede der ursprünglich vorhandenen zwei Basidientheilzellen wird abermals getheilt. Geschähe dieser Vorgang durch Wände, welche der ursprünglichen Wand parallel sind, so würden wir aus S. Brefeldianum eine Auriculariacee hervorgehen sehen; hier aber stossen die beiden neuen Theilwände in der Mitte der alten zusammen und bilden die Tremellabasidie. Keine andere Form ist so geeignet, uns den nahen Zusammenhang der beiden Protobasidientypen so deutlich zu machen, wie Sirobasidium. Dass wahrscheinlich alle Tremellabasidien in ähnlicher Weise entstanden zu denken sind, wird dadurch wahrscheinlich, dass sich bei so vielen Tremellaceen ge-

legentlich, als Ausnahmen (Rückschläge), im Hymenium Basidien finden, welche nur eine Scheidewand besitzen und den Basidien unseres S. Brefeldianum durchaus gleichen (vergl. z. B. Taf. IV Fig. 6, Fig. 10, Fig. 12 und Taf. V Fig. 34 und 37). Wie der oben theoretisch erläuterte Fall, dass nämlich die neuen zweiten Theilwände sich mit der erstangelegten nicht kreuzen, und dadurch eine an Auricularia erinnernde Basidie hervorbringen, in Wirklichkeit vorkommen kann, dafür ist die merkwürdige, bei Tremella compacta als Ausnahme gefundene, in Fig. 12 rechts abgebildete Basidie ein sprechendes Zeugniss.

Die Sirobasidiaceen sind die Vorläufer der Tremellaceen, zu denen sie ihre nahe Beziehung auch durch den Besitz der dort so reichlich vorhandenen Hefeconidien bekunden. Die Befunde bei Sirobasidium zeigen deutlich, dass zwischen der Auricularia- und der Tremellabasidie kein principieller Unterschied besteht, kein Abstand so gross, wie der zwischen Proto- und Autobasidie ist. Sie zeigen, dass es nicht räthlich ist, durch Einführung von Namen, wie Schizo- und Phragmobasidien, eine scharfe Theilung zwischen den verschiedenen Typen vorzunehmen.

Dass beim Fortschreiten der Formen zu einer echten Fruchtkörperbildung, einer solchen, wie sie z. B. bei den Tremellinen vorliegt, die Anordnung der Basidien in Ketten aufhören muss, ist leicht begreiflich. Nur die oberste Zelle eines Fadens, welche mit der Luft in Berührung ist, behält die Möglichkeit, zur Basidie zu werden. Von den unteren, in dem Fruchtkörper eingebetteten aus würden die Sporen nicht frei werden können. Bei Sirobasidium ist die Fruchtkörperbildung nur erst in den allerersten Anfängen. Die Fäden liegen noch frei neben einander, berühren sich nicht unmittelbar, und die zwischen ihnen gebildete fast wässerige flüssige Gallerte ist eher förderlich als hemmend für die Verbreitung auch der an den rückwärts liegenden Basidien gebildeten Sporen.

V.

Tremellaceen.

1. Stypelleen.

Stypella nov. gen.

Indem ich für die hier zu besprechenden Tremellaceen den Gattungsnamen Stypella wählte, so wollte ich darauf hinweisen, dass sie unter den Tremellaceen genau den Stypinelleen unter den Auriculariaceen entsprechen. Es sind Formen mit Tremella-basidien, bei denen ein Hymenium noch nicht vorhanden ist, die Basidien noch in unregelmässiger Anordnung an dem Fadengeflecht auftreten. Sie stehen in genauester Parallele auch zu den Tomentelleen, der Familie, welche durch freie, nicht zu Hymenien verbundene Autobasidien gekennzeichnet wird. Sie erfüllen in hervorragender Weise die Voraussetzungen Brefelds, der schon 1887 (Bd. VII S. 24) es auf Grund seiner umfassenden Untersuchungen über die damals bekannten Protobasidiomycetenformen als höchst wahrscheinlich bezeichnete, dass derartige Formen würden gefunden werden.

Stypella papillata nov. spec. ist ein äusserst unscheinbarer Pilz, den ich zweimal, im August 1891 und im August 1892, nach nassem Wetter an ganz vermoderten, am Boden liegenden Holzresten im Walde bei Blumenau gefunden habe. Er bildet kleine,

unregelmässig umschriebene, kaum $^1/_2$ mm starke Ueberzüge, die sich in den beobachteten Fällen, nach keiner Richtung in grösserer Erstreckung als $1^1/_2$ cm ausdehnten, meist jedoch dies Maass längst nicht erreichten. In nassem Wetter haben diese Ueberzüge mattglasiges Aussehen, unter guter Lupenvergrösserung erscheinen sie rauh von winzigen, unregelmässig verstreuten papillösen Erhebungen, beim Eintrocknen verschwindet der unscheinbare Pilz für das blosse Auge vollständig. Bei mikroskopischer Betrachtung finden wir ihn zusammengesetzt aus sehr feinen, locker und unregelmässig verflochtenen Hyphen. Es ist wohl anzunehmen, dass diese in eine ausserordentlich dünne wasserhelle Gallerte eingebettet sind, der dann das mattglasige Aussehen in feuchtem Zustande zu verdanken sein würde. Nachzuweisen ist eine solche Gallerte indessen nicht. Die Untersuchung lehrt uns ferner, dass die papillösen Hervorragungen zu verdanken sind eigenthümlichen langen schlauchartigen Zellen, welche, mit den gewöhnlichen dünnen Hyphen am Grunde zusammenhängend, das Fadengewirr durchziehen und über dasselbe hinausreichen (Taf. IV Fig. 6). Diese schlauchartigen, von dichtem Protoplasmainhalt erfüllten scheidewandlosen Zellen sind von ungleicher, bis zu 200 μ ansteigender Länge und haben bis zu 10 μ Durchmesser, sie verlaufen nicht gerade, sondern wellig geschlängelt, ausnahmsweise wurden auch einfach verzweigte angetroffen. An den Enden der dünnen Fäden sitzen in unregelmässiger Vertheilung bald höher, bald tiefer, die nach Tremellinenart über Kreuz getheilten rundlichen Basidien. Sie haben 9 μ Durchmesser. Die Sterigmen, welche je eines aus jeder Theilzelle hervorgehen, wechseln in der Länge nicht bedeutend, sie sind ebenfalls im Durchschnitt 9 μ lang. Sie tragen an einem seitlich in der bekannten Art verschobenen Spitzchen (Fig. 6) die rundlichen Sporen von 4 μ Durchmesser. Sekundärsporen findet man häufig an abgefallenen, auf dem Fadengeflechte des Pilzes haften gebliebenen Sporen.

Unsere Stypella ist ein gutes Beispiel für den oben (s. S. 32—34)

auseinandergesetzten Unterschied zwischen der von Patouillard als germinatio bezeichneten Sekundärsporenbildung und wirklicher Keimung. Während erstere sehr häufig und leicht zu beobachten war, gelang es mir trotz mehrfacher Versuche niemals, die wirkliche Keimung der bald in Wasser, bald in Nährlösungen aufgefangenen Sporen zu beobachten.

Unter den zumeist kreuzweise getheilten Basidien fanden sich bei dieser Form verhältnissmässig häufig solche, welche nur eine Scheidewand besassen und nur zwei Sterigmen demnächst hervorbrachten, also eine vollkommene Uebereinstimmung mit den bei Sirobasidium Brefeldianum allgemein vorkommenden aufweisen (Fig. 6).

Stypella minor. nov. spec. wurde an gleicher Unterlage und unter gleichen Verhältnissen wie die vorige Form im August 1891 gefunden. Sie stellt nur einen winzigen grauen Flaum dar, bei starker Lupenvergrösserung bemerkt man auch hier sehr schwache papillöse Erhebungen an der Oberfläche. Die Dicke dieses zarten Gebildes ist kaum bestimmbar, die äussere Umgrenzung ganz unregelmässig. Das Ganze ist aus sehr feinen, locker verwirrten Fäden gebildet, zwischen denen bündelartig angeordnet dickere bis höchstens 3 μ starke Fäden verlaufen. Diese Bündel ragen über die Oberfläche des Mycelgewirres in der Weise hervor, wie es die Zeichnung (Taf. IV Fig. 7) andeutet. Die Basidien, weiche an den dünnen Fäden in durchaus unregelmässiger Anordnung entstehen, sind aussergewöhnlich klein; sie haben nur 4—5 μ Durchmesser und sind über Kreuz getheilt. Die Sterigmen sind meist gleich lang, im Durchschnitt 7 μ, die Sporen oval, 6 μ lang, 3 μ breit. Sie sitzen an den Sterigmen mit dem seitlichen Spitzchen, welches fast allen genau untersuchten Tremellaceen eigenthümlich ist. Ich fing die Sporen in Wasser und Nährlösung auf, beobachtete aber auch hier keine Keimung. Jedoch machte ich bei Gelegenheit dieser Keimungsversuche eine Beobachtung, welche der Mittheilung werth

erscheint. Ich hatte das kleine, die Stypella tragende Holzstückchen in gewohnter Weise umgekehrt in der feuchten Kammer etwa 1 cm hoch über einem mit Nährlösung beschickten Objektträger ausgelegt. Als ich die aufgefangenen Sporen durchmusterte, fielen mir unter den gleichmässig geformten, höchstens 6 μ langen Sporen der Stypella andere auf, welche von demselben Substrate abgeschleudert waren und bei ganz ähnlicher Form durchweg 9 μ Länge besassen. Im weiteren Verlaufe der Kulturen stellte sich heraus, dass diese grösseren Sporen erheblich bis auf das $1^1/_2$fache ihres ursprünglichen Durchmessers anschwollen und hie und da sogar mit einem dicken Keimschlauche keimten, während die kleineren Sporen alle unverändert blieben. Es war klar, dass neben der Stypella noch ein zweiter Pilz auf meinem Holzstückchen vorhanden war, der ebenfalls Sporen geworfen hatte. Da ich mit der Lupe einen solchen indess nicht zu entdecken vermochte, so untersuchte ich mikroskopisch alle die kleinen unregelmässig begrenzten grauen Ueberzüge, welche ich zunächst für gleichartig gehalten hatte. Da stellte sich denn heraus, dass einige von ihnen von einem Autobasidiomyceten gebildet waren, der unserer Stypella mikroskopisch und auch bei der Betrachtung mit der Lupe vollkommen glich. Er war wie diese aus wirren, aber durchweg etwas stärkeren Fäden gebildet, die Basidien standen auch hier an den Enden der Fäden in unregelmässiger Vertheilung, nicht zu einem Hymenium zusammengeschlossen; sie hatten ebenfalls nur etwa 4 μ Durchmesser, aber sie waren durchweg ungetheilt. Jede Basidie trug vier Sterigmen von etwa derselben Länge wie bei Stypella minor, aber die auf den Spitzen dieser Sterigmen sitzenden Sporen waren um 3 μ länger als bei dem Protobasidiomyceten, und bekundeten auch durch ihr abweichendes Verhalten in Nährlösung die Abstammung von einem anderen Pilze. Hier lag also eine in die Verwandtschaft der Tomentelleen gehörige Form vor, welche in ihrem Bau und in ihrer äusseren Erscheinung mit der Stypella in geradezu überraschender Weise über-

einstimmte. Sie unterschied sich nur mikroskopisch durch etwas dickere Hyphen, durch das Fehlen der bündelweise auftretenden Schlauchzellen, durch die ungetheilten Basidien und die etwas grösseren Sporen. Soll man wohl annehmen, dass derartige Tomentelleen aus Protobasidiomyceten entstanden sind durch Verlust der Scheidewände in den Basidien? Ein Fund, wie der eben geschilderte legt die Frage nahe genug. Sie muss indessen auf Grund unserer derzeitigen Kenntnisse verneint werden. Die Trennung der getheilten und ungetheilten Basidien ist eine grundsätzliche. Noch keine Form ist bekannt geworden, bei der — sorgsame Prüfung der zarten und kleinen Objekte vorausgesetzt — beiderlei Basidien zusammen gefunden worden wären. So wie Hypochnus in manchen Formen der Stypella ähnelt, so ähnelt Exidiopsis manchen Corticien (aber auch dem Ascocorticium unter den Ascomyceten), so ähnelt Tremellodon und Protohydnum manchen Hydneen, so Protomerulius dem echten Merulius. Es liegt kein Grund vor, zwischen diesen je sich entsprechenden Formen einen engen Verwandtschaftszusammenhang anzunehmen. Vielmehr ist der richtige Schluss aus den angeführten Thatsachen der, dass Protobasidien und Autobasidien getrennt waren, ehe die Pilze zur Fruchtkörperbildung vorschritten, dass jede dieser Formen für sich zur Hymenien- und weiter zur Fruchtkörperbildung gesteigert wurde. Gleiche Bildungsgesetze wirkten auf beide ein, das Baumaterial der Fruchtkörper, die einfachen Hyphen waren bei beiden dieselben; so kommen äusserlich gleiche oder ähnliche, dennoch nicht unmittelbar blutsverwandte Formen zu Stande.

2. Exidiopsideen.

a. Heterochaete Patouillard.

Die Gattung Heterochaete ist im Jahre 1892 von Patouillard (Champ. de l'Équateur pugillus II. Soc. Myc. de France Tome VIII.)

begründet worden. Es wurden damals zwei Arten aufgestellt, denen sich in der dritten Aufzählung der Champignons de l'Équateur (1893) sechs weitere anschlossen. Die Patouillardsche Diagnose der Gattung lautete: „Fungi heterobasidiosporei, effusi, membranaceo-floccosi vel coriaceo-gelatinosi, undique setulosi; setulis parenchymaticis, sterilibus. Basidia globoso-ovoidea, cruciatim partita apice sterigmata bina vel quaterna gerentia. Sporae continuae, hyalinae, rectae vel curvulae, germinatione promycelium emittentes, in conidium unicum apice productum."

Nach dem schon früher Gesagten (vergl. Seite 32—34) können wir die letzten Worte über die sogenannte germinatio zunächst als völlig belanglos bei Seite lassen. Wir sehen dann, dass wir es hier mit Tremellaceen zu thun haben, welche einfache, dem Substrate anliegende Ueberzüge darstellen und durch Borsten ausgezeichnet sind, die sich auf dem Hymenium erheben. Sie stehen, was die Höhe ihrer Fruchtkörperbildung betrifft, zu den Stypelleen in genau demselben Verhältniss, wie die Platygloeen zu den Stypinelleen. Es ist der Anfang einer Fruchtkörperbildung durch Zusammentritt der Basidien zu geschlossenen, vorerst glatten Lagern angedeutet.

Nach sorgsamer Durchsicht aller von Patouillard gegebenen Beschreibungen seiner neuen Heterochaete-Arten kann ich nicht zweifeln, dass der von mir gefundene, in Fig. 8 Taf. IV dargestellte Pilz den dort beschriebenen aufs nächste verwandt ist. Jedoch die Angabe, dass die „setulae" parenchymatisch sein sollen, bleibt mir unverständlich. Die setulae sind nichts als die bei vielen Exidia-Arten seit langer Zeit bekannten „Papillen" des Hymeniums, Bündel enge zusammenschliessender Hyphen, welche in verschiedener, für die einzelnen Arten charakteristischer Form auftreten, und die im besonderen Falle bei Heterochaete durch sehr engen Zusammenschluss der einzelnen Fäden vielleicht bei flüchtiger Betrachtung an Pseudoparenchym erinnern, in Wirklichkeit aber nicht einmal dieses, geschweige denn ein wirkliches

Parenchym darstellen. Derartige Bildungen nun kommen in der Gattung Exidia auf dem Hymenium häufig vor, und Brefeld hat mit Recht hervorgehoben, dass sie als Gattungsmerkmal von sehr untergeordneter Bedeutung sind. Dem Habitus nach und auch nach der Form der Basidien und Sporen würde Heterochaete sich der von Olsen als Untergattung von Exidia begründeten Exidiopsis anschliessen, welche durch ein corticiumähnliches Auftreten gekennzeichnet ist. Ich werde weiterhin ausführen, dass es zweckmässig scheint, diese Untergattung Exidiopsis, welche in den Tropen viele Vertreter zu haben scheint, zur selbstständigen Gattung zu erheben, nach der weiterhin die Gruppe der Exidiopsideen, mit der wir es zu thun haben, benannt wurde.

Es liegt nun ein wesentlicher Charakter von Exidia sowohl als von Exidiopsis in dem Besitz jener eigenthümlichen, häkchenförmig gekrümmten Conidien, deren regelmässsiges Vorkommen bei allen genau untersuchten Arten von Brefeld nachgewiesen worden ist. Alle Patouillardschen Heterochaete-Arten würden ohne weiteres zu Exidiopsis zu zählen sein, sobald es gelänge, sie zu kultiviren, also ihre wirkliche germinatio, nicht die von Patouillard als solche bezeichnete Sekundärsporenbildung zu beobachten und das etwaige, ja mit einiger Wahrscheinlichkeit zu erwartende Vorkommen der Häkchenconidien festzustellen. Dies ist bis jetzt nicht geschehen. Auch die von mir gefundene Heterochaete war zur Keimung nicht zu bringen.

Allein aus dem angegebenen Grunde erscheint es mir zweckmässig, die Gattung Heterochaete vorläufig beizubehalten und in ihr diejenigen exidiopsisartigen Tremellaceen zusammenzustellen, über deren wahrscheinlich vorhandene Nebenfruchtformen wir noch nichts wissen und die nebenbei durch die allerdings auffallend kräftig ausgebildeten Borsten auf dem Hymenium ausgezeichnet sind.

Heterochaete S^{ae} Catharinae nov. spec. wurde auf abgestorbener Rinde zwischen Lebermoosen angetroffen. Sie bildet dort wenige Millimeter im Durchmesser haltende, ganz unregel-

mässig umschriebene, reinweisse, kaum 1 mm starke Polsterchen, welche, von kleinen Stacheln dicht besetzt, unter der Lupe den Anblick eines winzigen resupinaten Hydnum gewähren. Alle die einzelnen, zahlreich über die Fläche verstreuten Polsterchen hängen durch einen feinen Hyphenfilz mit einander zusammen, welcher hauchartig dünn das Substrat überzieht. Das Hymenium bedeckt die ganze Oberfläche der Polster, lässt aber die Stacheln frei (Taf. IV Fig. 8). Diese letzteren erheben sich aus dem Hymenium bis zu 150 μ Höhe. Sie bestehen, wie die Zeichnung andeutet, aus bündelweise vereinten Hyphen, sie sind dicht besetzt mit eigenthümlichen verdickten und wenig zugespitzten Hyphenenden, welche unter dem Mikroskop eine rauhe Oberfläche erkennen lassen. Diese Enden ragen etwa 20 μ im Durchschnitt aus dem Körper der Stacheln hervor und mögen an der dicksten Stelle bis 7 μ Durchmesser haben. Ihre Membran ist sehr stark verdickt, und bei sehr starker Vergrösserung stellt man fest, dass diese Verdickung lokalisirt auftritt und dadurch die rauhe Oberfläche hervorruft.

Die Basidien, welche eine geschlossene Hymenialschicht zwischen den Stacheln bilden, sind länglich oval, 21 μ lang, 12 μ breit. Sie sind über Kreuz getheilt und tragen vier Sterigmen von ziemlich gleicher, höchstens 20 μ betragender Länge.

Die ovalen Sporen sind etwas gekrümmt und mit einem seitlichen Spitzchen und einer Vakuole im Innern versehen. Sie gleichen durchaus den Sporen von Exidia und Exidiopsis. Sie sind 12—15 μ lang.

b. Exidiopsis Olsen.

In Brefelds Untersuchungen Bd. VII S. 94 ist die Untergattung Exidiopsis aufgestellt und begründet worden. Die dort beschriebene Form, Ex. effusa, bildet eine wachsartige, papierdünne, gelatinöse glatte Haut, weist also noch nicht mehr als die ersten Anfänge der Fruchtkörperbildung auf. Da ich in Brasilien von dem An-

fange meines Aufenthaltes an den Protobasidiomyceten meine besondere Aufmerksamkeit zuwendete, so fand ich bald und sehr häufig Formen, welche, wie die Kulturen zweifellos ergaben, zu Exidiopsis zu rechnen waren, dünne schleimig-gallertige Ueberzüge auf faulendem Holze, welche echte Exidia-Basidien und Sporen besassen, und deren Sporen, in Nährlösung ausgesäet, mit dünnen Fäden auskeimten und zur Bildung der höchst charakteristischen Häkchenconidien übergingen. Die Anzahl solcher Formen, die mir bei den Exkursionen zumal nach Regenwetter in die Hände kamen, wuchs von Monat zu Monat. Die Unterscheidung der einzelnen von einander war oft recht schwierig. Bei diesen einfachen Formen, die nach demselben Typus gebaut sind, ist wenig Gelegenheit zur Ausbildung scharfer Merkmale vorhanden. Geringe Grössenunterschiede in den Basidien und Sporen, in der Länge der Sterigmen oder in der Dicke der Fäden, verschiedene Farbentöne des ganzen Gebildes, deuteten wohl oftmals darauf hin, dass verschiedene Arten vorhanden waren; oftmals musste ich aber auch die Frage offen lassen, ob zwei solche „Ueberzüge“ zu einer Art zu rechnen oder als zwei Arten aufzufassen seien. Manche Formen indessen zeigten bestimmtere Charaktere, und diese sind es, die ich bei meiner Beschreibung hier in erster Linie berücksichtigen will.

Ich halte es für angezeigt, Exidiopsis als selbstständige Gattung vor Exidia zu stellen, ja sogar die Exidiopsideen mit der vorläufigen Gattung Heterochaete, sowie mit Exidiopsis und Sebacina als besondere Gruppe vor den Tremellineen in engerem Sinne zu behandeln, welche letzteren die Gattung Exidia in sich begreifen. Es folgt das aus dem hier angenommenen Princip der Eintheilung der Gruppen nach der Höhe ihrer Fruchtkörperausbildung. In diesem Betracht nämlich stehen die Exidiopsideen zu den Tremellineen wiederum in genau demselben Verhältniss, wie es vorher zwischen den Platygloeen und den Auricularieen bestand. Exidiopsis weist nun freilich mit der Gattung Exidia soviel Uebereinstimmung auf,

vorzüglich durch das bei beiden Gattungen gleichmässige Vorkommen der charakteristischen Häkchenconidien, dass es unnatürlich scheinen könnte, sie zu trennen. Indessen wenn wir berücksichtigen, dass ganz genau dieselben, fast ununterscheidbar gleichen Conidien auch bei der Gattung Auricularia vorkommen, die doch jedenfalls einer anderen Verwandtschaftsreihe angehört, wenn wir uns ferner erinnern, dass Hefeconidien von gleicher Gestalt bei Pilzen aus den verschiedensten Verwandtschaftskreisen angetroffen werden, so kommen wir zu dem Schlusse, dass die Uebereinstimmung in der Conidienform für sich nicht immer genügen kann, die nahe Blutsverwandtschaft zu beweisen. Ganz anders liegt es im umgekehrten Falle. Durchgreifende Unterschiede in den Conidienformen können wohl als Grund dienen, zwei sonst der Tracht nach ähnliche Pilze generisch zu trennen. Dieser Grund ist z. B. bei Aufstellung der Brefeldschen Gattungen Ulocolla und Craterocolla maassgebend gewesen, auf die wir weiter unten zurückkommen. Im vorliegenden Falle soll nun keineswegs die nahe Verwandtschaft von Exidiopsis zu Exidia durch die hier getroffene systematische Anordnung bestritten werden. Der Uebergang von jener zu dieser Gattung vollzieht sich vielmehr so allmählich, dass man z. B. bei unserer demnächst zu beschreibenden Exidiopsis ciliata zweifelhaft sein könnte, ob sie nicht bei Exidia besser unterzubringen sei. Es ist ein praktisches Bedürfniss der übersichtlichen Anordnung, welches die Scheidung in Exidiopsideen und Tremellineen zweckmässig erscheinen lässt, zumal diese Scheidung die Parallelität der Tremellaceenreihe mit der der Auriculariaceen aufs beste erläutert.

Exidiopsis also verkörpert uns die niederste Stufe der Fruchtkörperbildung unter den Tremellaceen. Man könnte die Gattung, wenn sie nicht schon benannt wäre, recht passend auch Protocorticium nennen, wodurch die augenfällige Parallele mit dem schon oben zum Vergleich herangezogenen Ascocorticium eine treffliche Hervorhebung erfahren würde.

Exidia geht, wie wir sehen werden, schon einen beträchtlichen Schritt weiter auf der angezeigten Bahn. Dort treten im Lager der Basidien Aufwölbungen, Buckel und Falten auf. Ein dicker Körper von Gallertgewebe wird gebildet, der zunächst allseitig, bei den höchsten Formen jedoch nur noch an bestimmten Stellen das Hymenium hervorbringt; ja endlich werden sogar consolenartig vom Substrate abstehende Fruchtkörper dort angetroffen.

Exidiopsis cerina nov. spec. wurde in den Wäldern der Umgegend Blumenaus zu verschiedenen Malen gefunden. Sie bildet papierdünne, graue, wachsweiche, gelatinöse Ueberzüge an morschem Holze, an alten Bambusscheiden u. s. w. Der feine Ueberzug legt sich dem Substrate eng an; ist dieses runzlig uneben, so erscheint auch die Exidiopsis so, auf glatter Unterlage ist sie dagegen vollkommen glatt. Die Farbe ist gleichfalls vom Substrat abhängig. Besteht dieses aus hellerem Holz, so erscheint auch der Pilz hell durchscheinend, in anderen Fällen erscheint er blaugrün, röthlichgrau, blauschwarz u. s. w. Obwohl hie und da Unebenheiten auf der Fläche des Hymeniums sich finden, so ist doch von einer regelmässigen Papillenbildung nicht die Rede. Die in gleichmässiger Schicht angeordneten Basidien sind ein wenig oval mit 12 μ grösstem Durchmesser, die Sporen länglich gekrümmt, wie bei fast allen Exidien, 8—9 μ lang und 6 μ breit. Ein leicht auffindbares Merkmal besitzt diese Form in eigenthümlichen Schläuchen, welche pallisadenartig, aber in ungleichem Abstande von einander im Hymenium stehen, über dessen Fläche aber nicht nach aussen hervorragen. Diese Schläuche haben 22 bis 30 μ Länge bei ungefähr 7 μ Breite. Sie sind mit gelblichem dunkleren Inhalte erfüllt. Es sind Bildungen, welche den bei Stypella beschriebenen, dort viel längeren Schläuchen wahrscheinlich wohl wesensgleich zu setzen sein dürften. Auch bei trocken oder in Alkohol aufbewahrtem Material erhalten sich diese Schläuche für immer kenntlich durch ihren dunkleren Inhalt, während die

ausserordentlich feinhäutigen Basidien an aufbewahrtem Material nur mit grösster Mühe und nie mehr ganz zweifellos deutlich in den Einzelheiten ihres Baues erkannt werden.

Zahlreiche Kulturen in Wasser und in Nährlösungen habe ich besonders im Jahre 1891 angestellt und später wiederholt. Ihr Ergebniss deckt sich in allen Einzelheiten mit dem durch Brefeld im VII. Hefte seiner Untersuchungen mitgetheilten über die deutschen Exidien. Die aus der Spore austretenden Keimschläuche sind ausserordentlich fein und verzweigen sich reich. Sie bilden dichte Mycelrasen auf dem Objektträger und aus den Rasen erheben sich später die conidientragenden Fäden, welche die stark gebogenen Häkchen in grossen Mengen, köpfchenartig angeordnet, tragen. In dünnen Nährlösungen tritt die Conidienbildung im Allgemeinen früher auf als in reichen. Sie greift dann zurück bis in die unmittelbare Nähe der Spore. Die Brefeldschen Zeichnungen auf Taf. V a. a. O. sind ohne weiteres gültig für diese am Boden des brasilischen Urwaldes aufgegriffene Exidiopsisform. Auch dass die Häkchenconidien ihrerseits wieder zu Mycelien auskeimen, habe ich mehrfach feststellen können. Im Ganzen machten sie freilich hier den Eindruck, als sei ihre Keimkraft geschwächt. Denn die Keimung trat nicht allgemein auf und es vergingen mehr als 8 Tage, ehe ein kleines verzweigtes Mycel zu Stande kam. Uebrigens ist auch die Keimung der Sporen hier wie bei den meisten verwandten Formen niemals ganz allgemein. Zwischen den kräftig ausgekeimten Sporen liegt immer eine grössere Zahl von solchen, welche keine Keimung zeigen.

Sekundärsporenbildung auf dem Hymenium und bei Aussaaten in Wasser ist häufig.

Exidiopsis verruculosa nov. spec. bildet auf abgestorbener Rinde, auf am Boden liegenden Zweigstückchen u. s. w. höchst feine, weisse, kaum seidenpapierstarke Häute mit unregelmässiger Umgrenzung. Unter der Lupe erscheint die Haut ganz fein gekörnelt von zerstreut stehenden, sehr kleinen Papillen, die sich

unter dem Mikroskop nur als sterile Fadenbündel erweisen von höchstens 70 μ Höhe. Es ist klar, dass diese Wärzchen oder Papillen nur durch geringere Grösse von den „setulae“ der Hymenochaete unterschieden sind. Man würde die Exidiopsis verruculosa sicher zu Heterochaete stellen müssen, wenn nicht die Keimung der Sporen und die Conidienbildung uns darüber belehrte, dass sie zu Exidiopsis gehört. Die Basidien stehen ziemlich dicht, sie haben nur 10 μ Durchmesser und sind über Kreuz getheilt. Die Sterigmen sind fast genau gleichlang, ebenfalls etwa 10 μ. Auch die Länge der Sporen beträgt 9—10 μ, ihre Breite 4 μ. Sie sind etwas gekrümmt und mit einer Vakuole versehen, wie die meisten Sporen dieser und der folgenden Gattung. Hierbei muss bemerkt werden, dass die Vakuole nur bei frischaufgefangenen Sporen bemerkt werden kann. Sporen von altem in Sammlungen konservirten Material verändern ihren Inhalt in verschiedener Weise. Die Angabe „sporis guttulatis“, die Patouillard oftmals macht, bezieht sich nur auf solch conservirtes Material und ist fast werthlos, weil sie nur angiebt, wie im besonderen Falle die toten und veränderten Sporen ausgesehen haben.

Die Sekundärsporenbildung kommt vor. Die Keimung geschieht in Wasser und in Nährlösungsaussaaten; es wurden reich verzweigte Mycelien erzielt, in denen früher oder später die Conidienträger auftraten. Die Conidien sind die bekannten Häkchenconidien. Alle Einzelheiten der Erscheinung decken sich mit den von Brefeld geschilderten. Die Conidien keimen leicht und kräftig wiederum aus und erzeugen neue conidientragende Mycelien.

Bemerkenswerth ist die bei Tremellaceen verhältnismässig sonst seltene Schnallenbildung, welche an älteren Mycelien dieser Form mehrfach beobachtet wurde.

Patouillard beschreibt eine Heterochaete lividofusca und giebt dabei an: sporis ovoideis subrectis (20—24×10 μ); conidiis globosis, hyalinis (10 μ latis). Man könnte also vermuthen, dass hier eine

vielleicht mit unserer Exidiopsis verwandte Form vorläge. Es muss daher immer wieder betont werden, dass Patouillard keine Conidien von Heterochaete gesehen hat, es handelt sich bei jener Angabe, die nur zu leicht Irrthümer stiften kann, immer nur um Sekundärsporen.

Erwähnen will ich noch, dass ich neben dieser Exidiopsis verruculosa unter gleichen Standortverhältnissen eine andere Art (Nr. 785 meiner Sammlung) fand, welche bei Betrachtung mit blossem Auge und mit der Lupe nicht von ihr zu unterscheiden war. Die Basidien waren aber hier länglich oval, 21 μ lang, auch die Sterigmen hatten die Länge von etwa 21 μ, die gekrümmten Sporen maassen 15 μ Länge, 7—8 μ Breite. Die Basidien zeigten oftmals ein Auseinanderklaffen der Theilzellen, wie es besonders deutlich bei Tremellodon angetroffen wird. Die feinfädigen, aus den Sporen erzogenen Mycelien unterschieden sich nicht von denen der vorigen. Da aber Bakterien die Kulturen verunreinigten, so gelang es mir nicht, die Conidienbildung festzustellen, welche der Form höchst wahrscheinlich auch zukommt. Ich unterlasse es desshalb auch, sie mit Namen zu bezeichnen.

Exidiopsis tremellispora nov. spec. bildet papierstarke, graue, wachsartig weiche, schwach gallertige Ueberzüge mit ganz unregelmässiger Umgrenzung auf abgestorbener Rinde. Unter der Lupe erscheint die Fläche höchst fein und regelmässig mit Wärzchen besetzt, welche sich bei genauer Untersuchung als sterile Hyphenbündel erweisen, die kaum mehr als 100 μ über die Fläche hinausragen. Ganz gleiche Bildungen trafen wir bei Ex. verruculosa und es wurde dort schon ihre Uebereinstimmung mit den „setulae“ der Heterochaete-Arten hervorgehoben. Ihren besonderen Charakter erhält die vorliegende Form durch eigenthümliche Schläuche, welche genau wie bei Ex. cerina im Hymenium, senkrecht zur Fläche, zahlreich, doch in unregelmässiger Vertheilung angetroffen werden. Diese Schläuche sind aber hier weit länger als dort. Sie erinnern in ihrer Form sehr an die bei Stypella

beschriebenen und abgebildeten (s. Taf. IV Fig. 6—7) und haben mit jenen auch das gemein, dass sie oftmals über die Hymeniumfläche mit ihren Enden ins Freie hinausragen, was bei den Schläuchen der Ex. cerina nie vorkam. Diese Schläuche lassen ihren Ursprung von den sehr dünnen Fäden, welche das Lager des Pilzes bilden, deutlich erkennen. Sie erreichen bis zu 100 μ Länge, bei wechselnder, meist von 4—8 μ schwankender Stärke. Sie sind von gleichartigem, körnerfreiem, dichtem Protoplasma strotzend erfüllt. Die Basidien finden sich nicht dicht gedrängt, wohl aber in einer im wesentlichen horizontalen gleichmässigen Schicht angeordnet vor. Sie sind rundlich über Kreuz getheilt, mit 20—22 μ Durchmesser. Die Länge der Sterigmen schwankt ausserordentlich, und dies hängt damit zusammen, dass bei dieser Form die Gallertbildung, welche sich weiterhin immer mehr steigert, bereits deutlich auftritt. Wir haben bei den Auriculariaceen gesehen, dass bei den niedersten Formen (Stypinelleen) die Sterigmen kurz und meist von unter einander gleicher Länge waren, dass aber mit dem Auftreten gallertiger Fruchtkörper bei den Platygloeen die Sterigmen länger und ungleich wurden. Genau dasselbe treffen wir nun hier bei den Tremellaceen wiederholt. Mit dem Auftreten der Gallerte wird aus dem früheren lockeren Fadengeflechte ein in sich geschlossener Körper. Die Basidien liegen mehr oder weniger in Gallerte eingebettet unter der Oberfläche und die Sterigmen müssen je nachdem länger oder kürzer auswachsen, um die Spore ins Freie befördern zu können. Die längsten Sterigmen unserer Form hatten bis zu 63 μ Länge, die kürzesten sind nicht länger als die Basidie selbst.

In der Form der Sporen weicht die Ex. tremellispora erheblich von den früher besprochenen und von den meisten Verwandten ab. Sie nähert sich mehr der rundlichen Gestalt, welche für die Gattung Tremella charakteristisch ist. Die Sporen messen 16 μ in der Länge und 11 μ in der Breite und die eigenthümliche Krümmung sonstiger Exidiopsis- und Exidiasporen ist nicht

wahrzunehmen. Die Keimung indessen und die Kultur der aus den Sporen erzogenen Mycelien lassen uns über die Beurtheilung der Form keinen Zweifel bestehen. Es treten feinfädige Mycelien auf, welche mit reichlicher Fruktifikation in den Häkchenconidien von der bekannten Form und Grösse ihren Abschluss finden.

Vielleicht beweist keine andere Form so schlagend wie diese, dass zur Beurtheilung derartiger Protobasidiomyceten die künstliche Kultur der Sporen ein ganz unentbehrliches Hülfsmittel ist. Nur durch sie kann dieser gar nicht zu verkennende Charakter, der in den gekrümmten, winzigen, traubenartig auftretenden Conidien gegeben ist, zur Anschauung gebracht werden. Nach der Form der Sporen würde man geneigt sein, den Pilz von der Gattung Exidiopsis auszuschliessen.

Durch Sporen, welche in ihrer Form ebenfalls an Tremellasporen erinnern und die Krümmung der für Exidia und Auricularia typischen Form nicht erkennen lassen, ist eine weitere Exidiopsisform ausgezeichnet: **Exidiopsis glabra nov. spec.**, welche vollkommen glatte, unregelmässig umgrenzte, kaum papierstarke, hauchartige Ueberzüge darstellt. Ihre Basidien sind 18 μ lang, 12 μ breit, ihre Sporen fast rund, 12×10 μ, ganz vom Ansehen typischer Tremellasporen. Von Warzen oder Papillen auf dem Hymenium ist nichts zu sehen, Schläuche, wie bei Ex. cerina oder verruculosa kommen im Hymenium nicht vor. Die Fäden, welche das ganze Gebilde in lockerer Verflechtung durchziehen, sind ganz ausserordentlich fein. Die Sporen keimen mit verhältnismässig starken (bis 4 μ) Keimschläuchen, im Gegensatz zu allen anderen untersuchten Formen, deren Keimschläuche kaum über 1 μ Stärke hinausgehen. In der Länge der Zeit wurden sie dann in künstlichen Kulturen immer feinfädiger, bis sie schliesslich von den anderen Exidiopsis-Mycelien nicht mehr zu unterscheiden waren. Erst nach 14tägiger Kultur traten die charakteristischen Conidienträger mit Häkchenconidien reichlich in die Erscheinung und ermöglichten die richtige Beurtheilung dieses Pilzes.

Exidiopsis ciliata nov. spec. ist unter allen von mir gefundenen Arten der Gattung die am höchsten entwickelte, diejenige, welche der Gattung Exidia am nächsten steht und einen Uebergang zu ihr vermittelt. Sie bildet runde oder rundlich lappige, bestimmt umschriebene Krusten von 1—2 mm grösster Dicke auf morschen, am Boden liegenden Rindenstücken. Das grösste mir vorgekommene Exemplar ist in natürlicher Grösse photographirt und auf Taf. II, 4 dargestellt. Die Masse des Pilzes kann man fast knorpelig-gallertig nennen. Die Kruste legt sich der Unterlage eng an und wiederholt deren Unebenheiten. Sie ist nicht durchweg von genau gleicher Dicke, und es kommen dadurch Unebenheiten ihrer Fläche zu Stande, welche schon etwas an die faltigen Windungen der Exidia- und Tremella-Fruchtkörper erinnern. Doch kommt Exidia ciliata über Andeutungen in diesem Sinne kaum hinaus. Den Namen erhielt der Pilz von der Beschaffenheit des Randes der Kruste. Diese erscheint, wie man mit Hülfe der Lupe auch auf unserem Bilde an einzelnen Stellen sehen kann, regelmässig fein gewimpert. Dieser Rand des Thallus ist sehr dünn. Man kann ihn leicht von der Unterlage abheben und unter das Mikroskop bringen. Man erkennt dann, wie die Wimpern zu Stande kommen. Die radial fortwachsenden Hyphen des Randes schliessen nämlich zu kegelförmigen Bündeln zusammen; die Kegel stellen die Wimpern dar. Die ganze Fläche des Thallus ist auch bei dieser Form mit kleinen, für das blosse Auge nur mühsam erkennbaren, körnigen Papillen besetzt. Auch diese erweisen sich wieder wie in früheren Fällen bei genauer Betrachtung als Bündel steriler Hyphen. Wir bemerken besonders an der Spitze dieser Bündel zahlreiche, in bestimmter Weise angeschwollene Fadenenden mit rauher Oberfläche, genau denen entsprechend, welche auf den Papillen der Heterochaete S[ae] Catharinae angetroffen wurden. Sie sind indessen hier von mehr ovaler gedrungener Gestalt als dort und haben 15—20 μ Länge bei 10 μ grösster Breite, die Rauheit ihrer Oberfläche

kommt wohl durch ungleiche Membranverdickung zu Stande. Ueber die Bedeutung dieser Gebilde lässt sich vorläufig nicht einmal eine Vermuthung aufstellen. Patouillard hat sie bei mehreren seiner Heterochaete-Arten ebenfalls angetroffen und nennt sie pila cystidiformia. Es ist nicht zweifelhaft, dass auch der vorliegende Pilz zur Patouillardschen Gattung Heterochaete würde gestellt werden, wenn die Ergebnisse der künstlichen Kulturen seiner Sporen nicht eine andere Auffassung nothwendig machten.

Die Sporen sind die charakteristischen länglichen, etwas gekrümmten Exidia-Sporen; sie messen 12—15 μ in der Länge, 6 μ in der Breite. Die Basidien sind fast kuglig mit 12—14 μ Durchmesser. Die Kultur der Sporen ergab reich verzweigte, feinfädige Mycelien mit den büschelig angeordneten Häkchenconidien zuerst an einzelnen Fäden, später an grösseren Trägern.

Alles was über Sekundärsporenbildung, Theilung der Sporen durch Scheidewände, Austreiben der Keimschläuche, frühere und spätere Erzeugung der Conidien je nach dem Grade der Concentration der Nährlösung für Exidia durch Brefeld festgestellt ist, wurde in zahlreichen Kulturen der Exidiopsis ciliata bestätigt gefunden.

Ausser den angeführten Exidiopsis-Arten habe ich in meinen Notizen noch vier Formen verzeichnet, von denen ich sicher bin, dass sie selbstständige Arten darstellen. Allen diesen kommen Sporen zu von der für Exidiopsis im Allgemeinen bezeichnenden Gestalt, und es ist mir nicht zweifelhaft, dass sie in den Rahmen der Gattung gehören.

Ich habe auch mit allen Aussaatversuche angestellt, aber das Auftreten der Häkchenconidien nicht festgestellt. Die Sporen keimten zum Theil sehr unregelmässig, auch konnte ich den Kulturen nicht immer die nöthige Aufmerksamkeit zuwenden, da mich andere Beobachtungen in Anspruch nahmen, und viele wurden da-

her durch Bakterieninvasion vernichtet. Es ist sehr wahrscheinlich, dass auch diesen Formen die Häkchenconidien nicht fehlen. Ich halte es aber für besser, sie nicht mit besonderen Namen zu bezeichnen, vielmehr die Benennung späteren Beobachtern zu überlassen, welche durch die Feststellung der Conidienfruktifikation ihre Zugehörigkeit zu Exidiopsis darzuthun im Stande sein werden.

Bei gelegentlichem Durchsehen von Material, das ich von Exkursionen heimbrachte, für dessen genauere Untersuchung mir aber die Zeit fehlte, habe ich mich überzeugt, dass die Exidiopsisformen im südbrasilischen Walde sehr häufig sind, und wahrscheinlich ist die Anzahl ihrer Arten sehr bedeutend. Die Patouillardschen Heterochaete-Arten dürften zum grossen Theile hierher gehören. Es bleibt hier späteren Sammlern noch ein grosses Feld von Beobachtungen offen, auf dem aber wissenschaftlich verwerthbare Ergebnisse nur dann zu erwarten sind, wenn die Untersuchungen an Ort und Stelle an dem frischen Material und unter Zuhülfenahme der künstlichen Kultur der Sporen ausgeführt werden. Zweifellos könnte ein Mykolog in Buitenzorg z. B. mit verhältnissmässig geringer Mühe unsere Kenntniss dieser und verwandter Arten noch beträchtlich erweitern.

Erwähnt sei hier auch, dass ein von Patouillard (Champignons de l'Équateur pug. III S. 15) unter dem Namen Tremella Pululahuana beschriebener Pilz mit grösster Wahrscheinlichkeit zu Exidiopsis zu rechnen ist. Er besitzt nach der Beschreibung die charakteristische Sporenform der Exidiopsis, sein Habitus weist ihn ebenfalls dorthin und nicht minder die im Lager auftretenden vertikal angeordneten schlauchartigen Zellen. Ueber seine Nebenfruchtform ist nichts bekannt. Dass Patouillard ihn zu Tremella stellt, beruht auf einer Willkür, welche nur möglich ist, wenn man die wahren Charaktere dieser Gattung und der Gattung Tremella nicht kennt. Es ist unmöglich, irgend einen nur in trockenem Herbarzustande bekannten Pilz mit Sicherheit entweder als Tremella oder als Exidia oder Exidiopsis zu bezeichnen. Tremella hat Hefeconidien. Ohne diesen Charakter

schwebt die Gattung in der Luft, wie Brefeld deutlich nachgewiesen hat. Es mag dem Systematiker noch so unbequem sein, ohne künstliche Kultur kann er hier die Etiketten für sein Herbarmaterial nicht richtig ausfüllen, ohne künstliche Kultur keine Bestand versprechende nov. spec. gründen.

c. Sebacina.

Die Gattung Sebacina, charakterisirt durch ihre eigenartigen schimmelähnlichen Conidienträger, gehört als dritte Gattung in unsere Gruppe der Exidiopsideen, da sie, ohne zur eigentlichen Fruchtkörperbildung vorgeschritten zu sein, nur glatte, wachsartige Ueberzüge auf dem Substrate bildet. Man vergleiche über diese Gattung die Beschreibung und Abbildungen bei Brefeld VII. Heft S. 102 und Taf. VI. Ferner auch Tulasne Ann. sc. nat. 5. série Tome XV S. 223—28. In Brasilien habe ich Angehörige dieser Gattung nicht gefunden.

3. Tremellineen.

a. Exidia Fries.

Aus Europa sind eine beträchtliche Anzahl von Arten der Gattung Exidia bekannt geworden, denen bisher nur eine Exidiopsis gegenüber stand. Es war mir daher überraschend, gerade die letztere Gattung in den Wäldern Südbrasiliens so häufig und in mannigfachem Wechsel der Gestalten anzutreffen, wie ich es eben geschildert habe, während ich eigentliche Exidiaformen lange Zeit vergeblich suchte. Im August 1892 fand ich auf verwesenden Bambusblättern am Waldboden einen Pilz, dessen Zugehörigkeit zur Gattung Exidia alle Wahrscheinlichkeit für sich hat. Er bedeckte thalergrosse Flächen der Unterlage mit einem weissgrau glasig glänzenden Ueberzuge. Sah man genauer zu, so erwies

sich der Ueberzug zusammengesetzt aus einer grossen Anzahl kleiner selbstständiger Fruchtkörper, welche rundlich lappige Gestalt, meist nicht über 2 mm Durchmesser und auch nicht über 2 mm Stärke aufwiesen, und die gegenseitig mit ihren Rändern sich berührten oder auch überdeckten. Jeder einzelne Fruchtkörper ist nur an einer Stelle durch einen freien Stiel der Unterlage angesetzt. Seine Oberfläche ist in der Mitte am höchsten, bisweilen auch wellig faltig. Im ganzen ähnelt der Pilz ausserordentlich der von Brefeld beschriebenen und Taf. V Fig. 12 im VII. Bande seines Werkes abgebildeten Exidia guttata. Die Basidien, welche in dichter Schicht unter der Oberfläche stehen, sind oval, 14 μ lang, 7—8 μ breit, die Sterigmen kaum doppelt so lang als die Basidien, von ungleichmässiger Stärke und oftmals verbogen, die Sporen von der charakteristischen, länglichen, etwas gebogenen Gestalt, 7—8 μ lang und 5 μ breit. Sekundärsporenbildung wird auf dem Hymenium angetroffen. Eine Keimung war weder in Wasser, noch in Nährlösung zu erzielen und die Häkchenconidien, welche vermuthlich auch dieser Form zukommen, wurden nicht beobachtet. Aus diesem Grunde halte ich es für geboten, die neue Form noch nicht zu benennen.

Ergebnissreicher gestaltete sich die Untersuchung einer zweiten Art, welche ich zu verschiedenen Malen und an verschiedenen Standorten im Jahre 1892 sammelte. Sie konnte als Exidia sicher festgestellt werden und erhielt den Namen **Exidia sucina nov. spec.**

Auf die ersten Exemplare dieses Pilzes, welche ich an morschen Holzstücken antraf, passte genau die eben für die vorangehende Form gegebene Beschreibung. Nur war die Farbe der gallertigen Polsterchen hellgelblich anstatt weiss. Weitere Funde in den nächsten Tagen des August 1892 belehrten mich indessen, dass diese Form mit den oben beschriebenen Fruchtkörperbildungen ihre höchst mögliche Entwickelung noch längst nicht erreicht hatte. Ich traf bald auch morsche Zweigstücke, an denen

dieselbe Form in denselben dünnen, aus kleinen Einzelkörpern zusammengesetzten Krusten vorkam, wo sie aber durch günstige Umstände des Substrats unterstützt seitwärts überführte in grössere, hufförmige, vom Substrate abstehende Bildungen. Auch diese sassen, wie die kleinen Früchte, nur mit einem, freilich etwas dickeren Stiele an, brachen gewöhnlich aus Spalten der Rinde hervor, besassen aber einen viel mächtigeren, bis 2 cm breiten und über 1 cm dicken Körper aus Gallertmasse und trugen das Hymenium nur an der schon makroskopisch scharf umgrenzten Unterseite. Diese grösseren Fruchtkörper zeigten im durchscheinenden Lichte die Farbe hellen Bernsteins, wovon der Pilz seinen Namen erhielt. Es wiederholte sich bei dieser Exidia also die Erscheinung, welche wir am häufigsten und deutlichsten ausgeprägt bei manchen Polyporeen kennen, dass sie nämlich aus der resupinaten Form unter geeigneten Umständen in die seitlich abstehende Consolen- oder Hufform überführen. Noch höher und selbstständiger entwickelte Fruchtformen kommen bei manchen unserer europäischen Exidien, z. B. Ex. repanda, truncata, recisa, vor.

Die Basidien unserer Exidia sucina messen 10—12 μ Durchmesser, die Sporen sind 10—12 lang, 4—5 μ breit und etwas gekrümmt, mit einer Vakuole im Innern. Das Hymenium besitzt eine ausgeprägte Eigenart in ungemein zahlreichen, von gelblichem Inhalte strotzenden Schläuchen, welche dicht unter der Basidienschicht von den feinen Fäden des Gallertgewebes ihren Ursprung nehmen, zwischen den Basidien durchgehen und über diese hinaus bis dicht unter die äusserste Schicht des Fruchtkörpers reichen, ohne über sie hinaus ins Freie zu treten. Diese Schläuche verdicken sich von unten nach oben nicht immer regelmässig und erreichen bis zu 8 μ Durchmesser, nach oben nehmen sie wieder an Stärke etwas ab. Ihre Länge schwankt sehr, dürfte aber im Durchschnitt 60—80 μ betragen. Sie erinnern durchaus an die bei mehreren Exidiopsis-Arten angetroffenen Schläuche.

Gleiche Bildungen beschreibt Patouillard für seine oben besprochene (s. S. 93) Tremella Pululahuana.

Unsere Exidia sucina wurde in zahlreichen Kulturen vom 26. Juli bis zum 6. August und vom 19. August bis zum 25. September gezogen. Die Sporen keimen höchst unregelmässig mit einem sehr feinen Faden, in den sie, in der Regel ohne eine Scheidewand zu bilden, ihren Inhalt entleeren. Die Exidia-Häkchenconidien werden dann bisweilen, zumal in dünnen Nährlösungen, in unmittelbarer Nähe der gekeimten Spore an dem dünnen Keimschlauche gebildet (vergl. Brefeld VII Taf. V Fig. 4 und 9). Andere besser ernährte wachsen weiter aus und bilden weitverzweigte, feinfädige, dichte Mycelrasen, von denen schliesslich die besenartig verzweigten, reiche Conidienbüschel tragenden Fäden in die Luft sich erheben. Alle Einzelheiten stimmen mit den von Brefeld für die europäischen Formen gemachten Angaben auf das genaueste überein. Die Kulturen mussten jedoch über einen Monat lang gepflegt werden, ehe die Luftconidienbildung erzielt wurde.

Die stärksten und grössten Fruchtkörper zeigten sogenannte Papillen auf der Hymenialfläche, die kleineren waren ganz glatt, ein neuer Beweis für die Bedeutungslosigkeit der Papillen für die Gattungs- und Artunterscheidungen.

Da ich im Vorangehenden stets auf die Brefeldschen Untersuchungen über Exidia verwiesen habe, die Bildung der Häkchenconidien wiederum zu beschreiben und abzubilden für unnöthig hielt, und anstatt dessen mit dem Hinweise auf Brefelds Figuren mir genügen liess, so kann ich nicht umhin, zum Schlusse auf eine Bemerkung einzugehen, welche Costantin über jene Untersuchungen gemacht hat (Observat. critiques sur les hétérobasidiés Journ. de bot. II S. 229 ff.), die, wenn sie richtig wäre, mein Verfahren als unzulässig erscheinen lassen müsste.

Costantin sagt a. a. O.: „Les auteurs (sc. Brefeld, Jstvánffi und Olsen) ont figuré la germination des basidiospores (sc. de l'Exidia)

dans un milieu nutritif; elle est absolument identique à celle des Auriculaires; mais ils n'ont pas représenté d'arbuscule conidifère comme dans le genre précédent. Ils disent dans le texte (S. 86) que les spores naissent très abondamment sur le mycélium, mais on ne sait pas exactement comment elles se forment sur leurs supports."

Hierauf ist zu erwidern, dass der französische Forscher die von ihm kritisirte Arbeit doch wohl nicht genau genug berücksichtigt hat, er müsste sonst auf Seite 90 gefunden haben, dass über die Bildung der Häkchenconidien jeder von ihm gewünschte Aufschluss gegeben ist. Da die Bildung derselben, wie ich es an meinen brasilischen Formen bestätigen konnte, mit der bei Auricularia vorkommenden, bei Brefeld Taf. IV durch Jstvánffi trefflich dargestellten ganz und gar übereinstimmt, so konnte auf jene Figuren verwiesen werden. Es hiesse unnütz Raum in Anspruch nehmen, wollte man dieselben Conidienträger, die man nicht unterscheiden kann, für jede der Formen einzeln darstellen. Somit glaube auch ich gerechtfertigt zu sein, wenn ich die Tafeln dieses Buches nicht mit abermaligen Abbildungen derselben Dinge füllte, welche von Brefeld und Jstvánffi s. Z. (Brefeld VII Taf. IV) so gut dargestellt sind, dass ich nur fürchten müsste, in der Ausführung hinter jenen Zeichnungen zu weit zurückzubleiben.

b. Ulocolla Brefeld.

Die von Brefeld aufgestellte Gattung Ulocolla (Brefeld VII S. 95 ff.) steht der Gattung Exidia am nächsten durch die Form ihrer Basidien und Sporen. Ihre Fruchtkörper sind von denen mancher Tremellen, z. B. Tr. undulata, kaum sicher zu unterscheiden. Die Gattung besitzt aber ein untrügliches Merkmal in ihren graden stäbchenförmigen, in Köpfchen angeordneten Conidien, welche an den aus den Sporen keimenden Mycelien gebildet werden (vergl. Brefeld a. a. O.). Wie keine andere wohl, hat diese Gattung den Unwillen der Systematiker alten Styles erregt,

weil sie thatsächlich ohne das Hülfsmittel der künstlichen Kultur nicht sicher „bestimmt“ werden kann.

c. Craterocolla Brefeld.

(Vergl. Brefeld VII S. 98.) Diese Gattung ist besonders dadurch bemerkenswerth, dass ihre Conidien auf verzweigten Trägern gebildet werden und dass diese Träger zu selbstständigen pyknidenartigen Fruchtkörpern zusammentreten. Costantin hat durch literar-historische Studien (Journal de bot. II S. 229) gefunden, dass die Gattung eigentlich Ditangium Karst. heissen müsste. Sollte die Benennung nach den sogenannten Gesetzen der Nomenklatur auch richtig sein, so erscheint sie mir doch sehr unpraktisch. Wer sich über die Form unterrichten will, muss bei Brefeld nachsehen. Dort ist zum ersten Male klar und deutlich eine Tremellinee mit Conidienfruchtkörpern beschrieben und als Craterocolla benannt. Mit demselben Namen ist der Pilz bei Schröter aufgeführt. Meiner Ansicht nach kann es nur Verwirrung stiften, wenn man den ganz ungenügend definirten Begriff Ditangium wieder ausgraben will und ihn, unterstützt durch die Ergebnisse der Brefeldschen Untersuchung als das ausgiebt, was Brefeld Craterocolla benannt hat, und was Ditangium eben vorher nie bedeutet hat.

d. Tremella Dill. in der Begrenzung von Brefeld.

Die Gattung Tremella ist, wie Brefeld gezeigt hat, unter den Tremellineen durch den Besitz von hefeartig in unendlichen Generationen fortsprossenden Conidien ausgezeichnet. Ob eine Tremellinee solche hefeartig sprossende Conidien besitzt, kann nur im Wege der künstlichen Kultur ihrer Sporen entschieden werden. Für die Unterscheidung der äusserlich oft sehr ähnlichen Arten der Gattung Tremella ergaben sich sichere Anhaltspunkte ebenfalls nur durch die künstliche Kultur. Es ist bekannt, und wir werden bestätigt finden, dass die Form der Fruchtkörper im Rahmen dieser

Gattung ausserordentlich unbestimmt ist und als sicheres Merkmal der Unterscheidung nicht benutzt werden kann. Ja selbst die Maasse der Basidien sind nicht sicher, ausserdem bei durchaus verschiedenen Arten oftmals gleich. Nur durch das Hülfsmittel der künstlichen Kultur gelang es mir, diese Gattung um eine grosse Anzahl bisher unbekannter südamerikanischer Arten zu vermehren und durch die genaue Beobachtung der Conidienbildung, welche für jede Form eine andere, jedesmal aber bestimmte ist, ein für den vergleichenden Morphologen gewiss interessantes Material zusammenzutragen.

Die bisher veröffentlichten, bei Saccardo wohl annähernd vollständig zusammengestellten Diagnosen von Tremellen, welche entwickelungsgeschichtlich nicht untersucht wurden, sind zum grössten Theile aus den dargelegten Gründen gänzlich werthlos und unbrauchbar. Nur wenn eine Form zufällig, wie z. B. Tr. fuciformis Berk., äusserlich so auffallende Merkmale darbietet, dass sie dadurch von allen Verwandten absticht — und dies ist in der Gattung Tremella eben nicht die Regel —, gelingt die Identificirung eines neuen Fundes mit der schon veröffentlichten Beschreibung wenigstens mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit und Sicherheit.

Brefeld hat unter den Arten der Gattung Tremella solche unterschieden, welche Conidien auf den Fruchtkörpern selbst erzeugen, und andere, bei denen dies nicht vorkommt. Beiderlei Arten wurden auch in Brasilien beobachtet.

Von europäischen Arten gehören zur ersten Abtheilung Tr. lutescens und mesenterica.

Tremella lutescens Persoon, forma brasiliensis. Am 3. Juli 1891 fand ich nach lange anhaltendem Regenwetter an einem Zaune, der, wie es in dortiger Gegend üblich ist, aus gespaltenen Stämmen der Euterpe errichtet war (am Wege von Blumenau nach Gaspar) eine Tremella, welche ich als Tremella lutescens bezeichnen muss. Wir wissen von dieser Form aus Brefelds eingehender Untersuchung, dass sie in ihren verschiedenen Ent-

wickelungszuständen äusserlich recht verschiedenes Ansehen zeigt. Die zuerst auftretenden Fruchtkörper sind verhältnissmässig klein, mit dichten, engen, gehirnartigen Windungen bedeckt und von brennend rother Farbe. Diese tragen nur Conidien. Nach einiger Zeit erscheinen zwischen den Conidienträgern die Basidien. Gleichzeitig werden die Fruchtkörper aufgetrieben zu grösseren, blasig erweiterten Gebilden, sie nehmen nun eine hellgelbe Farbe an, die Basidien überwiegen über die vorher allein vorhandenen Conidien. Alles dies traf zu für die brasilische Tremella, welche ich hier bespreche. Ich untersuchte sie genauer und kultivirte ihre Conidien und Sporen. Die Basidiensporen, welche wie bei der europäischen Form 12—15 μ Durchmesser besassen, verhielten sich bei der Aussaat in Wasser und Nährlösungen bis in alle Einzelheiten genau, wie es von Brefeld geschildert und abgebildet worden ist (Band VII, Taf. VII Fig. 7—11). Ein näheres Eingehen hierauf ist unnöthig. Brefeld hat den Nachweis geführt, dass die von der keimenden Spore gebildeten Conidien, welche hefeartig weitersprossen, wesensgleich sind mit den in den Conidienlagern der Fruchtkörper gebildeten, dass diese letzteren, wenn sie in Nährlösung übertragen werden, sich genau wie jene verhalten. Nur constatirt er einen kleinen, aber sehr bemerkenswerthen Unterschied. Die Hefeconidien, die von den Sporen stammen, sprossen nicht, wie es bei anderen Formen der Fall ist (vergl. z. B. fuciformis) in endlosen Generationen weiter, sondern sie gehen nach verhältnissmässig kurzer Zeit, auch wenn ihnen reichliche Nährstoffe zur Verfügung stehen, zur Fadenauskeimung über. Immerhin mögen wohl hundert Sprossgenerationen einander folgen ehe Fadenkeimung eintritt. Die Conidien der Fruchtkörper verhalten sich morphologisch ebenso, aber sie erzeugen höchstens drei oder vier Sprossgenerationen und gehen dann sofort, also nach viel kürzerer Zeit, zur Fadenkeimung über.

Es war mir nun von grossem Interesse, dass ich in zahlreichen Versuchen diesen an sich geringfügigen Unterschied auch

bei meiner in Brasilien gewachsenen Tremella ganz sicher bestätigen konnte. Alsbald aber machte ich eine Beobachtung, welche die Ueberzeugung von der völligen Gleichheit des südamerikanischen und des europäischen Pilzes fast zu erschüttern geeignet war. Wenn nämlich die von Lagerconidien herstammenden Sprosszellen zu Fäden auskeimten, so bemerkte ich an jeder Scheidewand der Keimschläuche eine deutliche (vergl. Taf. IV Fig. 15) Schnalle, während bei Brefeld sich die ausdrückliche Angabe findet, dass keine Schnallen vorkommen. Ich untersuchte nun wiederholt die aus Sprossconidien von den Sporen herstammenden Mycelanfänge, und fand, dass an diesen die Schnallen zwar meist fehlten, jedoch bisweilen auch vereinzelt vorkamen. Es möchte sich wohl verlohnen, unsere europäische Tr. lutescens nochmals darauf hin zu untersuchen, ob nicht auch bei ihr gelegentlich die Schnallen anzutreffen sind.

Die Fig. 15 Taf. IV stellt eine kleine Partie aus dem Hymenium unserer brasilischen Tremella dar. Im Vergleiche mit den Abbildungen bei Brefeld Taf. VII Fig. 3—4 wird man geringe Unterschiede wahrnehmen, die alle in Worten auszudrücken unnütz weitschweifig sein würde. Interessant ist der Vergleich. Er beleuchtet treffend die Schwierigkeit, welche sich dem gewissenhaften Beobachter aufdrängt, sobald es gilt, eine an so weit entlegenem Standorte gefundene Pilzform mit einer bereits bekannten zu identificiren. In unserem Falle dürfte es praktisch unmöglich sein, auf den brasilischen Fund hin eine neue Art der Tremella zu begründen. Dennoch scheint es, dass in gewissen kleinen Einzelheiten die auf der anderen Erdhälfte in durchaus anderen klimatischen und Feuchtigkeitsverhältnissen lebende Form Abweichungen aufweist, deren Vorhandensein an sich weniger wunderbar ist, als eine vollkommene Uebereinstimmung sein dürfte. (Vergl. auch das über die forma brasiliensis von Pilacre Petersii Gesagte S. 63.)

Zu den mit Conidienlagern auf den Fruchtkörpern versehenen

Tremella-Arten gehört eine zweite, welche ich nur einmal, im Oktober 1891 gesammelt habe und auch nicht mit einem neuen Namen belege. Das Material ist mir verloren gegangen und Präparate konnte ich nicht aufbewahren, weil Hochwasser und eine nothwendig gewordene Verlegung meiner Arbeitsräume mich damals empfindlich schädigten. So besitze ich von dieser Tremella nur einige Zeichnungen und Notizen. Was die Farbe und Form der Fruchtkörper und die Grösse der Hymeniumtheile anlangt, zeigt sie eine völlige Uebereinstimmung mit Tr. mesenterica. Mit dieser stimmt sie auch darin überein, dass auf ihrem Fruchtkörper Conidienträger untermischt mit den Basidien in höchst unregelmässiger Anordnung zusammen vorkommen. Ausgezeichnet ist sie durch Schnallen an den Scheidewänden der Hyphen, welche für Tr. mesenterica bisher noch nirgends erwähnt worden sind. All dies würde jedoch die Erwähnung dieser mit Tr. mesenterica jedenfalls ganz nahe verwandten Form nicht rechtfertigen. Indessen erscheint mir eine Beobachtung der Erwähnung werth, welche hier einmal gemacht wurde. Unter den Basidien sind, wie mich sorgsame Untersuchung sicher überzeugte, solche mit nur einer Scheidewand und zwei Sterigmen sehr häufig. Die eine Scheidewand steht schräg (Taf. IV Fig. 10) und die Basidie gleicht in der Form bisweilen der zweitheiligen Basidie von Sirobasidium. Ich hatte eines Nachmittags Schnitte durch das Hymenium dieser Tremella in Wasser gelegt, es waren daran Basidien in den verschiedenen Stadien der Entwickelung, noch ungetheilt, mit Scheidewand ohne Sterigmen, mit eben austreibenden Sterigmen u. s. w., vergleichweise deutlich zu beobachten. Als ich am anderen Morgen diese Schnitte wiederum betrachtete, so fand ich, dass in mehreren Fällen die Conidienbildung, welche an den in Wasser aufgefangenen Sporen in der für Tr. mesenterica bekannten Weise vor sich geht, zurückgegriffen hatte auf eben austreibende Sterigmen junger Basidien (Taf. IV Fig. 10). Die Sterigmen waren sehr kurz geblieben und schnürten an ihrem Ende Conidien ab.

In dem Austreiben eines Keimschlauches, welcher nach kurzer Erstreckung mit der Bildung einer Sekundärspore abschliesst, können wir gewissermassen eine Verlängerung des Sporenzustandes erblicken (s. o. S. 34 das Citat aus Tulasne). Eine solche Verlängerung wird nothwendig, wenn die Spore sich nicht in einer Lage befindet, die für Conidienbildung günstig und geeignet ist. Umgekehrt ist es in dem eben beschriebenen Falle. Hier ist durch die besonderen Umstände schon die Basidie in eine der Conidienbildung günstige äussere Bedingung versetzt, und sofort sehen wir, dass der Sporenzustand kaum durch das nur erst kurze Sterigma angedeutet, in seinem weiteren Verlaufe aber ganz übersprungen wird. Es kommt gar nicht zur Bildung der Spore, sondern die Conidienbildung tritt bereits an dem Sterigma selbst auf. Diese Beobachtung gewinnt noch an Interesse, wenn man sie im Vergleiche mit der bei Sirobasidium Brefeldianum gemachten, Taf. VI Fig. 46 dargestellten, in Vergleich setzt, wo gleichfalls eine Basidientheilzelle vielleicht in einer als Rückschlag aufzufassenden Weise die Sporenbildung versäumte und einen conidientragenden Faden hervorbrachte.

In der Reihe der mit Conidienlagern auf den Fruchtkörpern ausgestatteten Tremellen verdient weiterhin eine Form Erwähnung, welche mir nicht vollständig genug bekannt geworden ist, um eine selbstständige Benennung nach meiner Ansicht zu rechtfertigen, von der aber Einzelheiten der Erscheinung um deswillen zu verzeichnen sind, weil sie das Gesammtbild der bei Tremella-Arten bisher bekannt gewordenen Conidienformen ein wenig erweitern. Ich fand im Februar 1892, wiederum an morschem Holze eine Reihe von leuchtend orangegelben Fruchtkörpern, welche makroskropisch von denen der Tremella lutescens nicht zu unterscheiden waren. Die gallertige Grundmasse der Fruchtkörper zeigt dieselben, hier etwa 3—4 μ starken, reich verzweigten, frei in Gallerte eingebetteten Hyphen, wie andere Tremellen. Die gesammte Oberfläche aber deckt ein üppiges Conidienlager. Hier

verlaufen die Fäden dicht gedrängt parallel in radialer Richtung, und zergliedern sich in kurze, fast isodiametrische, meist etwas angeschwollene Theilzellen. Von diesen Fadengliedern gehen nach allen Richtungen sehr feine Sterigmen aus, welche je eine kuglige Conidie von 3 μ Durchmesser erzeugen (s. Taf. IV Fig. 14). Die Fäden sind von den Conidien oft ringsum vollständig eingehüllt; bringt man sie in Wasser und bedeckt sie mit einem Deckglase, so fallen die meisten Conidien ab, während die Sterigmen sitzen bleiben, jedoch wegen ihrer Feinheit nur mit starker Vergrösserung wahrgenommen werden. Die im Freien aufgefundenen Fruchtkörper lassen ausser den dichten Conidienkrusten nichts erkennen. Als ich sie einige Tage unter feuchter Glocke im Zimmer gehalten hatte, traten an manchen Stellen gerade wie bei Tr. lutescens Glättungen der früher ganz engen und dichten Falten auf. Gleichzeitig wurde hier die Farbe etwas heller, und ich fand nun auch Basidienanlagen (s. d. Fig.). Die Basidien theilten sich weiterhin über Kreuz und an vielen traten auch je vier Sterigmen aus, zur Bildung von Basidiensporen kam es aber nicht. Die Conidien säete ich zu verschiedenen Malen in Wasser und in Nährlösung aus. Aber es trat keine Sprossung oder Keimung ein. Da Tremella durch die Hefesprossung vor allem charakterisirt wird und da bei allen sonst hier in Europa und in Südamerika gefundenen Tremella-Arten diese Sprossung in den von mir angewandten Nährlösungen schnell und leicht auftrat (vergl. nur als Ausnahme Tr. dysenterica), so ist es sehr wahrscheinlich, dass der hier besprochene Pilz eine selbstständige Tremellinen-Gattung darstellt, wofür auch die Conidienbildung an deutlichen Sterigmen durchaus spricht. Er würde von Tremella mit demselben Rechte und derselben Nothwendigkeit zu trennen sein, wie es bei Ulocolla geschehen ist. Eine Entscheidung darüber wird aber nicht getroffen werden können, ehe nicht die Basidiensporen und ihre Keimung zur Beobachtung gebracht sind.

Noch viel vorsichtiger und zurückhaltender als gegenüber

dieser Form, bei welcher wenigstens das Vorhandensein typischer Tremellinenbasidien nachgewiesen werden konnte, muss sich die Beobachtung anderen Conidienformen gegenüber verhalten, bei denen zugehörige Basidien nicht gefunden werden. Mag auch immer die äussere Erscheinung noch so sehr dafür sprechen, dass derartige Formen, wie sie bei jahrelang fortgesetztem Sammeln und Beobachten im Walde häufig angetroffen werden, zu dieser oder jener Gruppe von Pilzen gehören, so bleiben solche Funde doch wissenschaftlich werthlos. Wir können von ihnen keine Förderung unserer Einsichten in den Aufbau des natürlichen Systems der Pilze erwarten, um so weniger, als wir wissen, dass äusserlich sehr ähnliche Conidienformen bei Ascomyceten und Basidiomyceten gleicherweise vorkommen können. Ich habe während meines Aufenthalts in Blumenau eine Reihe von tremellaartigen Conidienfrüchten im Walde beobachtet. An einem faulenden feuchtliegenden Stamme habe ich eine solche 2½ Jahre lang sich stets neu erzeugen sehen. Sie bildete weisse rundliche Schleimklümpchen und enthielt dünne, in Gallerte eingebettete Fäden, welche armleuchterartig verzweigt waren und an ihren Spitzen Conidien bildeten. In Zwischenräumen von jedesmal einigen Wochen habe ich sie regelmässig untersucht, aber niemals die Spur einer höheren Fruchtform daran gefunden. Eine andere Form wieder stellte Bildungen dar, wenig verschieden von den eben beschriebenen, der Tremella lutescens ähnlichen. Aber so sehr sie auch in ihrer ganzen Tracht einer Tremella ähnelte, Basidien wurden nicht daran gefunden. Hierher gehört auch die sogenannte Delortia Patouillard, welche bei Blumenau im Walde eine sehr häufige Erscheinung ist und über die ich oben (S. 35) schon berichtet habe. Will man solche unvollständig bekannte Conidienformen beschreiben, so können sie ihren Platz nur unter den Fungi imperfecti finden, wohin nebst Delortia z. B. auch Septobasidium gehört (vergl. oben S. 35). Es fehlt jeder Anhalt dafür, dass diese Formen den Protobasidiomyceten einzureihen sind. Ich habe auf diese

Dinge hinweisen müssen, damit mir nicht der Vorwurf gemacht werde, ich hätte jene Gattungen ignorirt. Zahlreiche derartige, nach Lage unserer bisherigen Kenntnisse nicht richtig zu beurtheilende Formen sind mir während meiner Arbeiten in Brasilien vorgekommen. Von manchen, die durch merkwürdige Formgestaltung auffielen, habe ich Material und Notizen bewahrt. Ich halte es aber nicht für nützlich, mit neuen Namen für solche unvollkommen bekannten Dinge die Literatur zu beschweren und späteren Forschern, die in der Lage sein werden, die richtige Stellung dieser Pilze und Systeme aufzuklären, die Arbeit zu erschweren.

Tritt irgendwo einmal eine unvollständig bekannte Conidienform als schädlicher Parasit auf, wird sie von erheblicher praktischer Bedeutung, dann wird es im Interesse der Verständigung nöthig, sie auch zu benennen. Liegt solch ein Fall aber nicht vor, so scheint mir die Vermehrung der Arten der Fungi imperfecti ein unnützes Beginnen. Man könnte mit demselben Rechte Blätter oder Rindenstücke von noch unbekannten Urwaldbäumen sammeln und danach neue Dicotyledonen benennen, indem man späteren Sammlern die Mühe zumuthet, wenn sie die Blüthen und Früchte untersucht haben, nachzusehen, ob die zugehörigen Blätter mit einer der schon beschriebenen imperfecten Dicotyledonenspecies übereinstimmen.

Tremella compacta nov. spec. ist eine Form, welche grösste Aufmerksamkeit verdient, einmal wegen gewisser Unregelmässigkeiten in ihrem Hymenium, welche uns zur Beurtheilung der Protobasidiomycetenbasidien sehr werthvolle Fingerzeige liefern, sodann wegen der ganz eigenartigen Conidienerzeugung. Ich reihe sie den mit Conidien auf den Fruchtkörpern versehenen Tremellen an; in vieler Beziehung bildet sie von diesen einen Uebergang zu den übrigen Formen, welche Conidien nur erst bei der Keimung der Sporen hervorbringen. Unsere Figur (Taf. I Fig. 2) stellt den Pilz in natürlicher Grösse dar, links in der Aussenansicht,

rechts ein längs durchschnittenes Stück. Er bricht aus der Rinde ganz morscher, fast schon von innen verwester, am Boden liegender Stämme hervor und zeigt, zumal in der Jugend, gehirnartige Windungen und Falten, die anfänglich enge sind und allmählich mit stärkerer Ausbildung des Hymeniums sich glätten und wölben. Die ganze Masse des Fruchtkörpers ist von knorpeliger, ziemlich fester Beschaffenheit und hat ein glasig gallertiges Ansehen. Die Farbe ist hell ocker (Saccardo Nr. 29 in heller Schattirung). Junge Fruchtkörper sind ganz massiv; wenn die Windungen der Oberfläche sich später weiter aufwölben und glätten, so entstehen in ihrem Innern einzelne, nicht mit einander in Verbindung stehende Hohlräume, wie unsere Figur es deutlich zeigt. Wegen seines verhältnissmässig festen knorpeligen Kernes würde der Pilz zur früheren Gattung Naematelia zu stellen gewesen sein. Doch hat Brefeld gezeigt, dass diese Gattung eine Existenzberechtigung nicht beanspruchen kann. Das Hymenium bedeckt in gleichmässiger Schicht die ganze glänzende, fast wie mit einer Glasur überzogene Oberfläche des Pilzes. Die Mehrzahl der Basidien, welche wir antreffen, sind typische Tremellabasidien (Taf. IV Fig. 12c links) von 12—14 μ Durchmesser, die Sterigmen sind wie gewöhnlich von ungleicher, bis 50 μ ansteigender Länge, sie tragen die Sporen mit seitlichem Spitzchen. Die Sporen zeigen die gewöhnliche ovalrundliche Gestalt und haben 6—7 μ Durchmesser. Beim Durchmustern vieler Schnitte durch das Hymenium bemerkt man nun aber, dass abweichend gebildete Basidien hier recht häufig vorkommen. Die Basidien haben eine deutliche Neigung zur länglichen Gestalt. Häufig finden sich solche, welche nur eine Scheidewand ausbilden und dann zwei Sterigmen hervorbringen, und hier steht die Wand dann in der Regel sehr schräg, mitunter fast horizontal, so wie wir sie bei Sirobasidium gefunden haben. Das Allermerkwürdigste ist aber, dass auch zwei Scheidewände in manchen Basidien vorkommen, welche sich nicht kreuzweise schneiden (s. Fig. 12c). Je eine

Basidie wurde gefunden, welche zwei fast horizontal und parallel stehende Wände aufwies und bei der dann die oberste Basidientheilzelle durch eine dritte schräg stehende Wand in zwei Hälften getheilt war (Fig. 12 c rechts). Solche Basidien, wie die hier dargestellten bilden unzweifelhafte Zwischenglieder zwischen Auriculariaceen- und Tremellaceenbasidien; sie beweisen uns handgreiflich die nahe Verwandtschaft dieser beiden, in ihren Extremen scheinbar so grundverschiedenen Basidientypen, sie bilden einen Beweis für die Einheitlichkeit der Klasse der Protobasidiomyceten. Sie ergänzen in willkommenster Weise die bereits bei Sirobasidium festgestellten Anschauungen über den nahen Zusammenhang der verschiedenen Protobasidienformen unter einander.

Die Sporen keimen, indem sie kleine rundliche Hefen aussprossen lassen, meist nur je eine. Die Hefezelle fällt ab, wenn sie erst 2—3 μ Durchmesser hat, schwillt an bis zu einem Durchmesser von 4—5 μ und lässt wiederum eine Tochterhefe hervorsprossen. Sprossverbände kommen nicht zu Stande (s. Fig. 12 f.). Die Hefebildung geht sehr schnell vor sich und der Kulturtropfen füllt sich in 24 Stunden mit einem grauen Niederschlage der runden, etwa 4 μ Durchmesser haltenden Hefen. Ich habe diese Hefen wochenlang in Reihenkulturen gepflegt, ohne jemals eine Fadenauskeimung zu sehen. In schwachen Nährlösungen kommt es vor, dass die Sporen stark aufschwellen, monströse Formen annehmen, auch wohl ein feines Sterigma mit einer Sekundärspore treiben (Fig. 12 d). Auch kommen bisweilen, aber nicht regelmässig bei der Keimung der Sporen Bilder wie Fig. 12 e vor, wo also in der Form noch unregelmässige, von der Spore nicht gleich abfallende Sprosszellen gebildet werden, welche ihrerseits dann die abfallenden typischen Hefezellen erzeugen.

An der Oberfläche, im Hymenium, zwischen den Basidien, findet sich keine Spur von Conidien. Macht man aber dünne Schnitte durch beliebige Stellen des Innern der fleischigen, gallertigen

Fruchtkörpermasse, so erhält man Bilder wie das in Fig. 12a wiedergegebene. Die Hyphen verlaufen hier, wie bei allen Tremellen, eingebettet in Gallerte. Sie sind reich septirt und die einzelnen Gliederzellen sind vielfach bauchig angeschwollen. Nun bemerkt man an den Enden und auch kurz vor den Enden der meisten Theilzellen conidienartige Sprosszellen, welche (s. d. Fig.) eine nicht ganz gleiche, aber wenig um 3—4 μ Länge herumschwankende Grösse und ovale Form besitzen. Sie sitzen an den Fäden ohne Sterigmen. Man findet sie in gleicher Weise überall, aus welchen Theilen des Fruchtkörpers man auch die Probe schneiden mag. Nur in ganz jungen Fruchtkörpern, welche noch keine reifen Basidien tragen, fehlen auch diese conidienartigen Bildungen. Die Anwesenheit dieser Conidien erscheint zunächst unverständlich. Man begreift nicht, was sie sollen mitten in dem festen Fruchtfleisch, wo sie keine Möglichkeit haben, abzufallen oder sich weiter zu entwickeln. Einen Aufschluss über ihr Wesen erhalten wir aber, wenn wir aus einem frischen Fruchtkörper mit einem sorgsam gereinigten Messer derartige Schnitte entnehmen und in Nährlösung übertragen. Hier bemerken wir schon nach 24 Stunden, dass die zerrissenen Hyphen ruhig weiter wachsen und lange Keimschläuche bilden, an deren Scheidewänden meist, jedoch nicht mit unbedingter Regelmässigkeit, Schnallen zu bemerken sind (Fig. 12b). Aus den vorher erwähnten zweifelhaften Conidien aber gehen neue Sprosszellen hervor, welche ihrerseits wieder Hefen erzeugen. Diese an den Fäden des geschlossenen Fruchtkörpers gebildeten Conidien verhalten sich jetzt in jedem Betracht völlig gleich wie die Basidiensporen, wenn sie in Nährlösung ausgesäet wurden. So wie dort fallen auch hier die Hefen sehr schnell und leicht ab. In dem Kulturtropfen bemerkt man jede der ursprünglichen Sprossconidien umgeben von einem undurchsichtigen Haufen zusammenliegender Hefezellen. Deckt man, um eine Zeichnung anfertigen zu können, ein Deckglas darüber, so schwimmen natürlich die meisten losen Hefen davon,

und man erhält das in unserer Fig. 12b dargestellte Bild. Die Uebereinstimmung der aussprossenden Conidien mit den aus den Sporen hervorgegangenen Bildungen, wie sie in Fig. 12f. dargestellt sind, ist einleuchtend. Die hier gebildeten Hefen verhalten sich in weiterer Kultur genau wie die aus den Sporen herstammenden.

Genau dasselbe, was hier in unseren künstlichen Kulturen erzielt wird, wenn wir Schnitte aus dem Innern eines noch festen Fruchtkörpers in Nährlösung übertragen, genau dasselbe wird sich in der Natur vollziehen, wenn der Fruchtkörper überreif wird und dann in flüssige Schleimmasse sich verwandelt. Dann gewinnen jene oben beschriebenen (Fig. 12 a) Sprossconidien Raum und beste Gelegenheit, Hefen in unbegrenzten Massen aussprossen zu lassen, und diese Hefen können sich in dem zerfliessenden Schleim des Fruchtkörpers nach allen Seiten ausbreiten.

So bietet uns die Tremella compacta einen ganz neuen und eigenartigen Typus der Conidienerzeugung dar, dessen Verständniss durch die Berücksichtigung der Besonderheiten dieses gallertigen, bei der Reife zerfliessenden Tremella-Fruchtkörpers ermöglicht wird.

Tr. undulata Hoffmann (= Tr. frondosa Fr.). Auf der Taf. II Fig. 1 habe ich in halber natürlicher Grösse ein photographisches Abbild dieses stattlichen Zitterpilzes wiedergegeben, wie er nach mehreren Regentagen an einem morschen Stamme auf der sogenannten scharfen Ecke bei Blumenau am 1. März 1893 gesammelt wurde. Die rothbraune Farbe und die grosslappige Ausbildung der Fruchtkörper machte die nahe Verwandtschaft des Pilzes mit den von Fries als „Mesenteriformes“ zusammengefassten Tremella-Arten sehr wahrscheinlich. Im Systema mycologicum II S. 212 finden sich die drei hier in Betracht kommenden Arten fimbriata, frondosa und foliacea aufgeführt, denen sich in den Hymenomycetes Europaei S. 690 noch Tr. nigrescens anschliesst.

Die von der Farbe und der Gestalt der Fruchtkörper hergenommenen Unterscheidungsmerkmale dieser Formen lassen eine sichere Trennung nicht zu. Inzwischen ist die Tr. foliacea durch Brefelds Untersuchungen als neue Gattung Ulocolla durch eigenartige Conidienfruktifikation erkannt und abgetrennt worden. An demselben Stamme, ja an demselben Rindenspalt, aus der der hier abgebildete Fruchtkörper hervorgebrochen ist, hatte ich einen Monat früher einen kleineren Fruchtkörper gesammelt, auf den die Beschreibung der Tr. frondosa Fr. passte: basi plicata, lobis gyroso-undulatis. Das abgebildete Exemplar dagegen, welches unzweifelhaft auf dasselbe unter der Rinde in dicker Schicht vegetirende Mycel zurückging (bei Tr. foliacea, gleich Ulocolla foliacea Brefeld, die in der Tracht grosse Aehnlichkeit mit dem uns hier vorliegenden Pilze aufweist, heisst er darum sehr treffend: Junior sub cortice nidulat applanata) entsprach genau der Tr. fimbriata, wie man sich an der Photographie leicht überzeugen kann: corrugata, lobis flaccidis, margine incisis, undulato-fimbriatis. Schröter hat nun schon S. 396 der „Pilze Schlesiens“ eine jedenfalls sehr richtige Zusammenziehung eintreten lassen, indem er für den Namen Tr. frondosa Fr. den älteren Hoffmannschen Tr. undulata (1787) wiederherstellte, welch letzteren Fries selbst als synonym zu seiner fimbriata aufführte. Eine sichere Beurtheilung der Form ist aber erst möglich geworden durch Brefelds Untersuchungen, in denen die Resultate der Kultur auf das genaueste angegeben sind (Bd. VII S. 120—123).

Indem ich nun gleichfalls die Kulturen der brasilischen Tremella einleitete, so überzeugte ich mich von der Uebereinstimmung meines Blumenauer Pilzes mit dem von Brefeld unter dem Namen Tr. frondosa Fr. a. a. O. untersuchten. Die Basidien haben 12 μ grössten Durchmesser. Die Grösse der Sporen fand ich in Uebereinstimmung mit der Schröterschen Angabe nur 5—7 μ. Die Hefen sprossen unmittelbar aus der Spore und fallen alsbald ab, um üppig weiter zu sprossen. Alle Einzelheiten der Keimungserscheinungen

in Wasser und Nährlösung, wie sie bei Brefeld a. a. O. angegeben sind, bestätigte ich in vielen Kulturen, und es kann hiernach wohl für sicher gelten, dass wir die Tr. undulata Hoffmann (Tr. frondosa Fr.) den gleicherweise in Europa und Südamerika vorkommenden Pilzen anzureihen haben, deren Zahl mit der Zeit immer grösser zu werden scheint.

Wie schwer es bei unseren Pilzen ist, die Uebereinstimmung eines in Südamerika gefundenen mit einer europäischen Art über allen Zweifel sicher zu stellen, darauf habe ich schon bei Pilacre Petersii, f. bras. und bei Tremella lutescens f. bras. hingewiesen. Dennoch ist es von hohem Werthe, allmählich durch derartige Untersuchungen immer mehr Material für eine Mycogeographie zusammen zu bringen. Zweifellos wird die Anzahl der auf der ganzen Erde oder wenigstens in bestimmten Breiten rings um die Erde vorkommenden Pilze sich stetig mehren. Florengebiete, die unter den Phanerogamen kaum einige wenige Formen gemeinsam haben, werden eine grosse Anzahl von Pilzen gleicherweise besitzen, und welche Schlüsse ein weiteres nach dieser Richtung fortgesetztes Studium ermöglichen wird, lässt sich vorläufig nur ahnen. Jedenfalls verlohnt es der Mühe, derartiges Material zu sammeln.

Tremella auricularia nov. spec. Diese Tremella bietet uns wiederum ein Beispiel, welches klar zeigt, wie ohne künstliche Kultur der Sporen eine sichere Beurtheilung dieser in ihrer Fruchtkörpergestalt so wandelbaren Pilze gar nicht möglich ist. Sie hat die grösste Aehnlichkeit mit der Tremella undulata in Form, Farbe und Grösse. Wie jene bricht sie aus der morschen Rinde abgestorbener Bäume hervor. Sie bildet bereits unter der Rinde dicke, unförmliche Gallertpolster, welche die überliegenden Rindenschuppen oft stark emporddrücken. Die hervorbrechenden blattartigen, rundlichen, braunen Lappen gleichen denen der Tremella undulata, sind aber ein wenig fester, knorpeliger als jene. Sie sind wellig verbogen und es finden sich Bildungen darunter, welche durch Form, knorpelige Beschaffenheit und Farbe täuschend an

kleine glatte Fruchtkörper der Auricularia auricula Judae erinnern. Von dieser Aehnlichkeit wurde der Artname hergeleitet. Die bei jung angelegten Fruchtkörpern hellere Farbe (Saccardo Chromotaxia 11 mit einem Stich nach 31) wird bei dem schnell eintretenden Erweichen und Zerfliessen dunkler. Die Basidien und Sporen bieten nichts Besonderes. Erstere haben im Durchschnitt 15 μ Durchmesser, die birnenförmigen Sporen 10—12 μ. Diese Maasse sind nun freilich etwas grösser als bei Tr. undulata, indessen würde ich doch grosses Bedenken getragen haben, daraufhin allein eine neue Tremella zu begründen. Bei Untersuchung vieler Tremellen nimmt man gar bald wahr, dass die Abmessungen besonders der Sporen keineswegs so beständig sind, wie es im Allgemeinen bei Basidiensporen der Fall zu sein pflegt. Es kommt ferner hinzu, dass die keimende Spore bald mehr, bald weniger anzuschwellen pflegt, dass ferner eine in Wasser ausgekeimte, nachdem sie eine Reihe von Conidien hervorgebracht hat, leicht zusammenfällt und kleiner erscheint. Auch ergeben sich geringe Unterschiede in den Maassen, wenn man frisches Material mit solchem, das lange trocken aufbewahrt wurde, vergleicht. Die Sporenmaasse an sich sind also nicht genügend für eine Charakterisirung der Tremella-Arten. Beobachtet man nun aber die Keimung unserer Tr. auricularia, so ist im ersten Augenblicke klar, dass sie von Tr. undulata getrennt werden muss. Bei dieser letzteren sahen wir, dass die Hefeconidien, so wie es Brefeld beschrieben und abgebildet (Bref. VII, Taf. 8 Fig. 2—4) hat, unmittelbar aus der Spore sprossen, dann abfallen und weiter sprossen. Bei Tr. auricularia bedeckt sich dagegen die Spore mit rundlichen Aussackungen (Taf. IV Fig. 16 dieses Heftes), welche mit ihr verbunden bleiben, und erst an diesen Aussackungen werden die Hefen gebildet, welche demnächst abfallen und hefeartig in unendlichen Generationen aussprossen. Dies Verhalten ist dasselbe, welches wir von Tr. lutescens her kennen (Bref. VII, Taf. VII Fig. 9 u. 10 und Taf. IV Fig. 15 dieses Heftes). Der Durchmesser der Aus-

sackungen beträgt 4—6 μ, die rundlichen Hefen, welche in reinen Kulturen schnell dicke, graue Niederschläge bilden, haben 3 μ Durchmesser. Gelegentliche dünne und schwächliche Fadenauskeimungen wurden zumal in erschöpften Nährlösungen beobachtet. Die Reinkulturen der Hefen setzte ich etwa 14 Tage lang fort und brach dann die Versuche ab. Die erste Beobachtung dieser Tremella fand im April 1892 statt, die Versuche wurden mit neuem, im December desselben Jahres gesammelten Material mit gleichem Ergebniss nochmals wiederholt. Sekundärsporenbildung war hier wie fast stets häufig.

Tremella fuciformis Berk. Eine grosse Anzahl von Beschreibungen neuer Tremella-Arten ist, wie schon erwähnt, werthlos und für die Wiedererkennung der Art unbrauchbar, weil genaue Angaben über die Gestaltung des Hymeniums, über die Form der Basidien, Sterigmen und Sporen fehlen, ganz zu geschweigen von dem überall empfindlich auftretenden Mangel an Angaben über die Keimungserscheinungen, und weil in der äusseren Formgestaltung der Fruchtkörper bei dieser Gattung meist kein Anhalt für eine bezeichnende Beschreibung gefunden werden kann. Fast überall haben wir es mit mehr oder weniger unbestimmt geformten gallertigen Massen zu thun, an deren Oberfläche gehirnartige Windungen und Falten auftreten. Diese allgemeine Beschreibung gilt gleichmässig für eine sehr grosse Anzahl höchst verschiedener Tremella-Formen. Die Tremella, um welche es sich hier handelt, besitzt dagegen eine so bestimmte Form, dass sie daran allein ohne genaue Untersuchung mit ziemlicher Sicherheit wieder erkannt werden kann, und nur diesem Umstande verdankt sie es, dass sie nicht von jedem nachfolgenden Sammler unter neuem Namen beschrieben wird, sondern ihren ersten Namen behält, den Berkeley ihr im Jahre 1856 in Hook. London Journ. 1856 S. 277, Dec. of fungi Nr. 614 mit einer (wissenschaftlich werthlosen) sehr kurzen Diagnose beigelegt hat. Diese Diagnose lautete: Alba, caespitosa, 2,5 cm et ultra alta, repetite lobata vel furcata

cum lobis, ultimis exceptis, flabelliformi-dilatata. Nach dieser Beschreibung wäre unser Pilz wohl kaum wieder erkannt worden, wenn nicht der Autor noch die Bemerkung darunter gesetzt hätte: Chondrum crispum aemulat. Diese letzte Bemerkung führte Herrn P. Hennings auf den richtigen Weg, als er im August 1890 im Palmenhause des botanischen Gartens zu Berlin auf einem Holzstücke, an dem eine epiphytische Aracee kultivirt wurde, eine grosse, schöne, weisse Tremella fand, „fast von Aussehen und Grösse einer gefüllten weissen Azaleenblüthe“. Wahrscheinlich war die Tremella mit eben jenem Holzstücke aus Kamerun nach Berlin eingeführt worden. Sehr interessant war es nun, dass der fremde Einwanderer sich in den folgenden Jahren in mehreren Warmhäusern des botanischen Gartens verbreitete und auch an Stammstücken verschiedener europäischer Laubhölzer, so an Ulmen, Eschen, Pflaumen u. s. w. auftrat. Herr Hennings berichtete über den schönen Fund auf der Versammlung des Botanischen Vereins für die Provinz Brandenburg im Jahre 1894 zu Templin. Er konnte von einem Ulmenstammstück, dessen eine Seite etwa einen Fuss hoch mit dem Pilze bewachsen war, von Ende Oktober 1893 bis Anfang Mai 1894 fast regelmassig alle acht Tage Fruchtkörper ernten. Das auf der genannten Versammlung zur Ansicht vorgelegte Stück war auf einem Pflaumenstamme gewachsen und durch besondere Grösse und Schönheit ausgezeichnet. Es maass in frischem Zustande reichlich 50 cm im Umfange, 15 cm im Durchmesser, 7 cm in der Höhe (alles nach Herrn Hennings Angaben).

Niemand in der Versammlung war wohl unmittelbarer von dem Vortrage gefesselt als ich, denn ich erkannte sofort, dass es sich um eine Tremella handelte, welche ich in der Umgebung von Blumenau zu allen Zeiten des Jahres an geschlagenen oder faulenden Holzstücken verschiedener Herkunft häufig gesammelt und monatelang kultivirt hatte. Auffallenderweise führte sie auch in meinen vorläufigen Aufzeichnungen den Namen Tr. caragheniformis; denn als Dr. Fritz Müller mich einmal besuchte und

mich mit diesem Zitterpilze beschäftigt fand, meinte er: „Die sieht ja genau wie Caraghen aus.“ Einen besseren Beweis für das Zutreffende der 1856 von Berkeley gegebenen Bemerkung „Chondrum crispum aemulat“ konnte ich nicht wünschen.

Bemerkenswerth für die Form ist noch die von Herrn Hennings zuerst hervorgehobene chromgelbe Farbe des unteren strunkartigen Theiles grosser Fruchtkörper, mit welchem sie der Unterlage anhaften, und auch diese Farbe entsann ich mich deutlich, bei vielen brasilischen Stücken bemerkt zu haben.*) Die Untersuchung des Hymeniums ergab aber nun auch die nothwendig nachzuweisende völlige Uebereinstimmung des Pilzes aus dem Botanischen Garten zu Berlin mit meinen brasilischen Fundstücken, in den Basidien, Sterigmen und Sporen.

Das Hymenium bedeckt die Lappen des Pilzes allseitig. Die rundlichen Basidien haben 9—12 μ Durchmesser. Unter den normal viertheiligen werden nicht eben selten solche, die nur zweitheilig sind, bisweilen auch dreitheilige angetroffen (vergl. Brefeld S. 89). Die Länge der Sterigmen ist, wie gewöhnlich, schwankend. Ausnahmsweise wurden sie bis 60 μ lang gefunden, die meisten erreichen kaum die Hälfte dieser Länge. Die Sporen sind von der charakteristischen Tremella - Gestalt und haben 5—7 μ Durchmesser. Sie werden von reifen Fruchtkörpern in ungeheueren Mengen abgeworfen und können leicht rein aufgefangen werden. In der Keimung schliessen sie sich am nächsten an Tr. mesenterica an. Wie bei dieser, so sprossen auch hier in Wasser, wie in Nährlösungen kleine, etwa 2 μ lange, ovale Hefen unmittelbar aus der Spore, ohne dass eine sterigmaartige Aussackung vorherginge, wie sie für Tremella lutescens u. a. so charakteristisch ist. Die Hefen fallen alsbald von der Spore ab und sprossen weiter. Nur selten sieht man eine bereits an der Spitze weitersprossende Hefe der Spore noch ansitzen. Nie-

*) Eine in ähnlicher Weise auftretende, aber grünliche Färbung zeigt Tremella genistae Lib. (vergl. Brefeld VII, Taf. VIII Fig. 8).

mals kommen grössere zusammenhängende Sprossverbände vor, jede neue Zelle löst sich sofort von der Mutterzelle ab. In Nährlösung geht die Sprossung so schnell voran, dass im Laufe einer einzigen Nacht der Kulturtropfen sich mit einem makroskopisch sichtbaren dichten, grauen Niederschlage füllt. Die Hefen sammeln sich am Boden des Kulturtropfens, während die Basidiensporen nur oben schwimmen. Die allerersten aus der Basidienspore keimenden Sprosszellen sind bisweilen etwas länger als angegeben und gleichen kurzen Fadenstücken, aber schon die nächstgebildeten nehmen die bestimmte Form und Grösse an. Die so gebildete echte Hefe habe ich vom 12. April 1891 an bis in den August in Kultur gehabt. Jedesmal nach zwei Tagen, wenn ein Kulturtropfen mit dem Hefeniederschlag erfüllt war, übertrug ich einige wenige Hefen daraus in einen neuen Tropfen. In dieser ganzen Zeit blieb die Hefe constant, niemals traten Fadenauskeimungen ein. Sekundärsporenbildungen kamen häufig vor, sowohl in Wasser, wie auch in Nährlösungen. Es ereignete sich regelmässig, dass in den Aussaaten der grösste Theil der Sporen mit Hefen keimte, während ein kleinerer Theil derselben Sporen, die sich in demselben Flüssigkeitstropfen befanden, einen Keimschlauch trieb, an dessen Ende die Sekundärspore gebildet wurde. Hierbei wurde einige Male festgestellt, dass der Keimschlauch sich gabelte und an jedem seiner Enden je eine Sekundärspore auftrat (Taf. IV Fig. 13). Dieselbe Beobachtung ist auch schon bei Tr. auricularia gemacht worden (Taf. IV Fig. 16). Es ist dabei zu erwähnen, dass solche Gabelungen auch bei Sterigmen vorkommen (s. z. B. Tulasne Ann. sc. nat. 1853 Bd. 19, 3. Série Pl. 12 Fig. 9). Wir erkennen hieran wiederum, dass die Sekundärsporenbildung nichts ist, als eine Wiederholung des Vorganges, welcher sich beim Austreiben des Sterigmas und Bildung der Spore aus dem Inhalte der Basidientheilzelle abspielt (s. auch oben Seite 32—34). Befindet sich eine abgefallene Spore in einer ungünstigen Lage, unter einer Flüssigkeitsschichte z. B., welche ihr

die Keimung unmöglich macht, so hat sie in der Wiederholung desselben Vorganges, welchem sie ihre Entstehung und ans Lichtbeförderung aus dem inneren gallertiger Fruchtkörper verdankte, ein nützliches Mittel, eine günstigere Lage für die Keimung zu erreichen.

Die Photographie Taf. I Fig. 5 stellt ein kleines, bei Blumenau gesammeltes Exemplar des Pilzes dar. Von der Wiedergabe der Zeichnungen, welche die Keimung und Hefesprossung darstellen, meinte ich hier, wie auch bei den meisten folgenden Arten absehen zu sollen, da wir diese Vorgänge bei Brefeld in mustergültiger Weise bereits dargestellt vorfinden, und die jeweils vorkommenden Abweichungen bei den einzelnen Formen sich durch Worte genügend klar darstellen lassen.

Tremella fibulifera nov. spec. ist nach meinen Beobachtungen die in der Umgebung Blumenaus häufigste aller Tremellinen, welche ich zu allen Zeiten des Jahres an faulendem Holze von Palmiten (Euterpe) und Imbauben (Cecropia), aber auch auf anderem unbekannten Substrate sammelte. Die Fig. 3 Taf. II giebt meine nach einem schönen frischen Exemplar angefertigte Photographie in natürlicher Grösse wieder. Kennt man einen Standort dieser Tremella, so braucht man ihn nur nach jedem starken Regengusse wieder aufzusuchen, um in oftmaliger Wiederholung Fruchtkörper sammeln zu können. Diese Fruchtkörper, deren Gestalt durch die Abbildung dargestellt ist, sind ausserordentlich zart, weiss, glibbrig, wässerig, fast durchscheinend und von sehr kurzer Dauer. Sie zerfliessen manchmal schon nach einem Tage zu einer breiigen Masse. Unter den bekannten Formen dürfte diese äusserlich mit Tr. alabastrina Brefeld die grösste Aehnlichkeit haben.

Wenn man einen Theil ihres ganz weichen Fruchtkörpers zerdrückt und unter das Mikroskop bringt, so sieht man an fast jeder Scheidewand der durch die Gallerte verlaufenden Hyphen eine sehr grosse Schnallenzelle. In solcher Regelmässigkeit und Häufigkeit wie hier, habe ich die Schnallen bei keiner anderen

Tremella gefunden, und desshalb die neue Form Tr. fibulifera benannt. Auffällig sind die Schnallen noch dadurch, dass sie nicht, wie sonst meist, sich den Hyphenwandungen anlegen, sondern von ihnen abstehen und also ein wirkliches Oehr bilden. Die Basidien haben 12—16 μ Durchmesser, die Sterigmen von wechselnder Länge erreichen 140 μ, sie sind in der mehrfach beschriebenen Weise nach dem Ende keulig verdickt, dann fein zugespitzt, und tragen mit dem seitlich anliegenden Spitzchen die typische Tremellaspore von 7—10 μ Durchmesser. Die zu wiederholten Malen angestellten und einmal durch zwei Monate fortgesetzten Kulturen ergaben folgende Resultate: Sekundärsporenbildung wurde nie beobachtet; bei Keimung im Wasser bilden sich an der Spore wenige, meist nicht mehr als drei, rundliche Aussackungen von 4 μ Durchmesser, an diesen Aussackungen bilden sich nach dem Typus der Tremella lutescens kleine Conidien von 2 μ Durchmesser in grosser Zahl, welche abfallen, aber nicht weiter sprossen. Diese Bildungen gehen so lange fort, bis der Inhalt der Spore und der Anschwellungen völlig verzehrt ist. Bei der Keimung in Nährlösung schwillt die Spore ein wenig an und bedeckt sich ringsum mit zahlreichen Aussackungen. Diese erzeugen Conidien in ausserordentlich grosser Zahl, welche abfallen, dann anschwellen zu runder Form von 3,5 μ Durchmesser und nun hefeartig unbegrenzt weitersprossen. Die Hefe bildet grosse Sprossverbände, welche aber sehr leicht, z. B. beim Auflegen des Deckglases, aus einander fallen. Es kommt gelegentlich vor, dass später abfallende Conidien auch unmittelbar neben den grösseren nicht abfallenden Aussackungen an der Keimspore gebildet werden.

Ein einziges Mal wurde ein nur sehr kleiner Fruchtkörper dieser Art gefunden, dessen Gallerte durch und durch hell grünlich gefärbt war. Im übrigen unterschied er sich nicht, auch in der Keimung der Sporen nicht, von der gewöhnlichen weissen Form.

Tremella anomala nov. spec. ist von mir nur in sehr un-

scheinbaren, wenig auffälligen Fruchtkörpern gefunden worden, sie lenkte aber meine besondere Aufmerksamkeit auf sich durch die Form ihrer Hefeconidien, welche durchaus eigenartig ist und unter den bisher bekannten Tremellaformen ihres gleichen nicht hat. Unsere Tremella fand sich an todten Zweigen am Boden des Waldes und bildete dort kleine, nur dünne Schleimklümpchen mit gehirnartigen Windungen und Falten auf der Oberfläche, wie sie so vielen anderen Tremellen auch zukommen. Ihre Farbe ist hell, fast durchscheinend, schmutzig gelblich. Die grössten Fruchtkörper hatten nicht mehr als $1\frac{1}{2}$ cm Länge bei $\frac{1}{2}$ cm Breite. Die Untersuchung des Hymeniums, welches die ganze Oberfläche überzieht, liess den für die Gattung im allgemeinen typischen Bau erkennen. Die kugligen Basidien haben 10 μ Durchmesser, die Länge der Sterigmen schwankt sehr, bis zum vierfachen des Basidiendurchmessers, die runden, mit dem charakteristischen Spitzchen ansitzenden Sporen haben 6 μ Durchmesser. Die vom Fruchtkörper abgeworfenen und aufgefangenen Sporen keimen schon nach wenigen Stunden in feuchter Luft oder in Wasser mit einem schwächlichen Keimschlauche (Taf. IV Fig. 11 b). In geeigneten dünnen Nährlösungen treten aus der Spore, und zwar meist an mehreren Stellen auf einmal, hefesprossartige Zellen. Sie treten aus einer feinen Oeffnung der Spore, verdicken sich dann, spitzen sich wieder zu, erreichen nur geringe Länge und lassen dann in gleicher Weise neue Sprosse hervortreten, ohne sich von der Keimspore zu trennen. Die Sprosszellen haben sehr ungleiche Gestalt und Grösse (s. d. Fig. 11), einige sind gerade, andere gekrümmt, auch ist auffällig, dass der Ort der Aussprossung noch nicht genau bestimmt ist; obschon er meist an der Spitze liegt, so können doch auch seitwärts Sprosse austreten, wie die Fig. zeigen.

Bereits am zweiten auf die Aussaat folgenden Tage sind um jede gekeimte Spore herum ziemlich reichverzweigte Sprossverbände gebildet (Fig. 11 a), die um so üppiger entwickelt sind, je stärker die angewandte Nährlösung war. Hie und da finden sich nun

auch aus dem Verbande freigewordene einzelne umherliegende Sprosszellen, die ihrerseits in derselben Weise weitersprossen (s. d. Fig.).

Vom dritten Tage ab bemerkt man an den neu entstehenden Hefezellen eine grössere Bestimmtheit und Gleichmässigkeit der Form und Grösse. Die durchschnittlichen Maasse sind jetzt etwa 6 μ Länge bei $1^1/_2$ μ Breite. Auch ist der Ort der Aussprossung nun in der Mehrzahl der Fälle bestimmt und auf die spitzen Enden beschränkt. Der Zusammenhang der gebildeten Sprosskolonien ist ungewöhnlich fest, zumal wenn starke Nährlösungen angewendet werden. Hier bilden sich dicke, undurchsichtige Klumpen von Sprossverbänden, in denen natürlich bald die Keimspore nicht mehr zu sehen ist. Zerdrückt man solche Klumpen unter dem Deckglase, so zerfallen auch dann noch nicht die Verbände, vielmehr sieht man jetzt Fäden von aneinander gereihten Sprossen, welche durchaus an reich septirte und an den Wänden eingeschnürte Hyphen erinnern, wie solche bei Ascomyceten häufig vorkommen und im X. Bande der Brefeldschen Untersuchungen mehrfach dargestellt worden sind.

Im grossen Ganzen gewinnt es den Anschein, als sei die Hefesprossung bei dieser Form noch auf einer geringeren Höhe der Ausbildung, als sie den meisten übrigen Tremellen eigen ist.

Da von den entwickelungsgeschichtlich bisher untersuchten Formen keine diese längliche Gestalt der Hefen zeigt und auch keine so fest zusammenhängende Sprosskolonien bildet, so hielt ich es für nothwendig, in diesem Falle die erforderlichen Zeichnungen (Fig. 11) beizugeben.

Die Kulturen wurden über einen Monat lang (Juni-Juli 1891) gepflegt. Nur in seltenen Fällen traten bei Erschöpfung der Nährlösungen schwache Fadenkeimungen der Conidien auf.

Tremella spectabilis nov. spec. nenne ich die ansehnlichste der bei Blumenau beobachteten echten Tremella-Arten. Sie wurde nur ein einziges Mal, am 19. Juni 1892, also in der kühleren Jahreszeit, an morschem Holze (im Thal der Velha) in mehreren

Exemplaren gefunden. Mehrtägiger Regen war vorangegangen (39 mm Regenhöhe an den sechs vorhergehenden Tagen). Der Pilz, dessen schönstes Stück auf Taf. III Fig. 2 in $^{7}/_{10}$ der natürlichen Grösse abgebildet ist, bildet unregelmässige Anhäufungen von mit einander verwachsenen, grossen, glatten, blasig aufgetriebenen, innen hohlen, gallertigen, doch ziemlich festen Falten und Lappen. Die Farbe war hell ockergelb (Saccardo Chromotaxia 29). Der ganze Pilz ist mit dem Hymenium überdeckt, welches alle typischen Eigenthümlichkeiten der Gattung Tremella aufweist. Die Sporen sind länglich, 10 μ lang, 5—6 μ breit, die Basidien haben 13—15 μ Durchmesser, die Sterigmen sind von sehr ungleicher, bis zu 50 μ ansteigender Länge. Die kolbige Anschwellung derselben unter der Spitze war hier sehr stark und oftmals fast monströs, auch jene verzweigten Sterigmen, welche bei Tulasne und Brefeld schon oftmals abgebildet sind (vergl. z. B. Brefeld VII, Taf. VII Fig. 14) kamen hier ganz besonders häufig vor.

Die Spore, in Nährlösung aufgefangen, schwillt wenig an und lässt wenige, nicht mehr als drei, Sprossconidien austreten, welche sofort abfallen. Nachträglich mögen noch mehr gebildet werden, doch findet man nicht mehr auf einmal der Spore ansitzend. Die primären abgefallenen Conidien haben längliche Gestalt und sprossen hefeartig sofort weiter. Allmählich nimmt die gebildete Hefe eine bestimmte, und zwar kuglige Form mit 4—5 μ Durchmesser an und erfüllt mit derartigen Sprosszellen im Laufe von zwei Tagen den ganzen Kulturtropfen. Aber es kommen nicht die kleinsten Hefecolonien zu Stande. Jede Sprosszelle trennt sich sofort von der Mutterzelle, ehe sie wiederum aussprosst. Einzig und allein an der Spore bleiben bisweilen zwei oder drei Sprosszellen länger sitzen, und diese erreichen auch wohl bedeutendere Grösse (bis 9 μ) als sie den späteren Hefen eigenthümlich ist. Die Hefen wurden nur eine Woche lang in reinen Kulturen weiter gezüchtet. Fadenkeimung trat nicht ein.

Tremella fucoides nov. spec. bildet auf morschem Holze unregelmässige, im Ganzen längliche, zittrig gallertige, gelbbraune, nach den Enden zu stumpf, zweitheilig oder auch geweihartig endende hohle, bis zu 3 cm lange, $1^1/_2$ cm im Durchmesser haltende Blasen mit dünnen, durchscheinenden Wänden; sie stehen zu mehreren in büschelartigen Gruppen beisammen und sind oftmals am Grunde mit einander verwachsen. Die auf Taf. II Fig. 2 in $^2/_3$ der natürlichen Grösse dargestellten Stücke wurden am 21. März 1892 gesammelt (im Thale der Velha). Wenige Tage später wurde dieselbe Form an einer weit entlegenen Stelle, und im Februar 1893 wiederum an einem anderen Standorte gefunden. Die Fruchtkörper schiessen nach regnerischem Wetter in sehr kurzer Zeit hervor, und ihr Vorkommen scheint auf die warme Jahreszeit beschränkt zu sein. Die Wandstärke der durchsichtigen hohlen Lappen beträgt nur $^1/_2$ mm. Die Tremella erinnert in ihrem Aeusseren an Fucus vesiculosus und wurde hiernach benannt. Die Basidien haben etwas mehr längliche Form, als sonst bei Tremellen die Regel ist, und messen 10—15 μ im Durchmesser. Die Länge der Sterigmen ist sehr unbestimmt. Sie reichen oft noch eine verhältnissmässig bedeutende Strecke über das Hymenium hinaus und erreichen in den gemessenen Fällen bis 100 μ Länge. Die Sporen sind 8 μ lang, 6—7 μ breit (Taf. IV Fig. 17). Keimt die Spore im feuchten Raume, so sprossen unmittelbar Conidien aus. Tritt die Keimung aber in Wasser oder Nährlösung ein, so treibt aus der Spore eine Art dünnen Sterigmas, welches an seiner Spitze die Conidien bildet, die alsbald abfallen und hefeartig weitersprossen; solche Bildungen erinnern sehr an die Conidienbildung bei Dacryomyces, wie sie sich z. B. bei Brefeld VII, Taf. X Fig. 8 und 11 dargestellt finden; oder aber es tritt aus der Spore ein mehr oder weniger anwachsender, in der Form wenig bestimmter Keimschlauch, an dem die Conidien auftreten. Auch beide Keimungsarten an ein und derselben Spore wurden beobachtet (vergl. Fig. 17 Taf. IV). Die Hefen, deren

normale Länge 6 μ ist, sprossen in unendlichen Generationen weiter; grössere Hefeverbände kommen nicht zu Stande. Der Ort der Aussprossung liegt nicht immer regelmässig an den Polen der eiförmigen Zellen. Auch diese Tremella also besitzt eigenartige und bestimmte Merkmale in der Art ihrer Conidienerzeugung.

Es ist nicht unmöglich, dass die von Fries (Nov. Symb. Myc. Mant. S. 125) beschriebene, von Liebmann in Mexico gesammelte Tremella inflata mit unserer Form nahe verwandt oder gleichbedeutend ist. Eine Gewissheit hierüber ist indessen nicht zu erlangen, da in Anbetracht der unbestimmten wechselnden Formen aller Tremellen ohne Kultur der Sporen eine sichere Unterscheidung der Arten ganz ausgeschlossen ist.

Tremella damaecornis nov. spec. ist besonders bemerkenswerth durch die äussere Form und Konsistenz ihrer Fruchtkörper, welche durchaus an gewisse Dacryomyceten (Calocera) erinnert, aber weit abweicht von der für Tremella sonst charakteristischen Erscheinung. Aus trockenen Rindenstücken bricht der Pilz (Taf. IV Fig. 9) nach feuchtem Wetter hervor und entwickelt sich zu kleinen, unregelmässig gestalteten, mit geweihartigen (an die Schaufeln des Damhirsches erinnernden) Endigungen versehenen, aufrecht stehenden Lappen, welche an den beobachteten Stücken nicht über 11 mm Höhe und ebensoviel Breitenausdehnung erreichten. Sie sind knorpelig, gallertig, zähe, von hellgelber, durchsichtiger Farbe (Saccardo 24 durchsichtig) mit einem leichten Stich ins Grünliche. Diese Farbe ist auf die dichte Hymeniumschicht beschränkt, welche den Fruchtkörper allseitig überkleidet. An älteren Exemplaren erscheinen manche Stellen gleichsam grau bereift von den zahlreichen abgeworfenen aufliegenden Sporen.

Die mikroskopische Untersuchung des Pilzes ergab ganz gegen meine Erwartung typische viertheilige Tremellabasidien von 7 bis 9 μ Durchmesser, kurze Sterigmen von etwa 15 μ Länge und Sporen, welche die bekannte rundlich-ovale Form bei 5—7 μ Durchmesser aufwiesen.

Die Sporen keimten wenige Stunden nach der Aussaat und zeigten nicht alle genau gleiches Verhalten. Bei der überwiegenden Mehrzahl sprossen Hefen, nicht mehr wie drei auf einmal, unmittelbar aus der Spore und lösen sich alsbald ab, um in unendlichen Generationen fortzusprossen. Es bilden sich graue Hefeniederschläge, die Hefen erlangen allmählich ziemlich constante Grösse, nämlich 4—5 μ Länge und 3 μ Breite. Sprosskolonien werden nicht gebildet. Bei vielen Sporen entstehen kurze Keimschläuche (1 oder 2), welche 3 μ Dicke und etwa die dreifache Länge der Spore erreichen und an ihrem Ende dann ihrerseits Hefen aussprossen lassen. Auch kann gleichzeitig an einem Ende der Spore ein solcher Keimschlauch austreten (welcher in seinem morphologischen Werthe den bei Tr. lutescens am schönsten ausgebildeten sterigmaartigen runden Aussackungen der Sporen entspricht), während das andere Ende unmittelbar Hefen austreten lässt. Sekundärsporenbildung wird häufig beobachtet. Einfache kümmerliche Fadenauskeimung von Sporen sowohl als von Hefen kam gleichfalls vor, und zwar am ehesten in hoch concentrirten Nährlösungen. Doch bildeten sich niemals verzweigte Mycelien. Ich zog die ungemein schnell sich vermehrenden Hefen in täglich neu angesetzten Reihenkulturen acht Tage lang und brach dann die Versuche ab, da die sonst gesammelten Erfahrungen von einer Fortsetzung der zeitraubenden Arbeit kaum weitere Ergebnisse erhoffen liessen.

Jeder Systematiker würde diese Form nach dem äusseren Ansehen zu den Dacryomyceten verweisen. Wenn ihn dann die Untersuchung des Hymeniums belehrte, dass sie bei den Tremellaceen ihren natürlichen Platz zu finden habe, so würde er immer noch Bedenken tragen müssen, sie gerade der Gattung Tremella anzuschliessen, von deren bekannten Vertretern sie sich so handgreiflich unterscheidet. Allein die Kultur der Sporen, welche uns die unendlich sprossende Hefe liefert, löst alle Zweifel und bestimmt die echte Tremella.

Tremella dysenterica nov. spec. Diese Form wurde zu wiederholten Malen im Februar und März 1892 und 1893 auf faulenden, am Bachufer, fast im Wasser liegenden Zweigstücken gesammelt. Sie bildet weichschleimige Gallertmassen von wenigen Centimetern Ausdehnung in unregelmässiger Begrenzung und in allen beobachteten Fällen nicht mehr als 1 cm Höhe. Die Oberfläche ist mit verbogenen Windungen und Falten bedeckt, wie sie z. B. von Tr. lutescens bekannt sind. Diese Tremella hat ein sehr widerwärtiges Aeussere. Sie ist so schleimig glatt, dass es fast nicht möglich ist, sie zu halten, um einen Schnitt zu machen, der das Hymenium zeigt. Ihre Farbe geht von einem hellen wässerig gelblichen Tone durch dunkleres Gelb- bis zu dunklem Blutroth. Die blutrothe Farbe tritt aber auf dem im wesentlichen hässlich gelben Schleim nur in einzelnen Flecken und Striemen auf. Die Untersuchung zeigt, dass nur an diesen blutrothen Stellen, an denen die Faltungen der Oberfläche ausgeglättet sind, das Hymenium zu finden ist. Dies letztere zeigt alle Eigenthümlichkeiten der Gattung. Die Basidien haben 10—12 μ Durchmesser, die Länge der Sterigmen schwankt um 25 μ, die birnförmigen Sporen messen 6—9 μ Durchmesser. Sie keimen sehr leicht und bedecken sich dabei mit einer ganzen Anzahl von ringsum aussprossenden Conidien, welche 3 μ Durchmesser erreichen und abfallen. Im Gegensatze zu allen anderen beobachteten Tremellen konnte ich weder in Wasser, noch in mannigfach veränderten Nährlösungen, auch in der Zeit von drei Wochen nicht, jemals eine Weitersprossung oder Keimung der von der Spore ausgesprossten Conidien beobachten.

Es ist nun, wie wir wissen, die Gattung Tremella durch den Besitz der in langen Generationen fortsprossenden Hefeconidien ganz besonders scharf charakterisirt. Danach könnte die Frage aufgeworfen werden, ob man die hier vorliegende Form auch zu Tremella zu stellen berechtigt sei. So viel Arten der Gattung wir kennen lernten, so viel verschiedene

Abwandlungen in der Art der Conidienbildung, in der Form ihres Aussprossens, der Ueppigkeit ihrer Vermehrung, des grösseren oder geringeren Zusammenhaltens der Sprosskolonien wurden gefunden, und die sonst wohl eintönige und wenig reizvolle Untersuchung aller erhielt eben durch die vergleichende Betrachtung jener Verschiedenheiten ihren eigenthümlichen Werth. Es kann uns daher kaum Wunder nehmen, dass nun auch eine Tremella vorliegt, bei der die Fähigkeit zur Sprossconidienbildung sehr stark herabgemindert ist, ja im Erlöschen zu sein scheint. Da aber Bildung des Hymeniums, Bildung und Form der Sporen, sowie auch die Bildung der ersten Sprossconidien sich genau nach dem Typus von Tremella richten, so kann der Umstand, dass in den angestellten Kulturen sekundäre Hefebildungen nicht auftreten, uns nicht wohl bestimmen, die Form von Tremella abzutrennen. Ihr wichtigstes Artmerkmal besitzt sie eben in der geringen Sprossfähigkeit ihrer Conidien.

e. Gyrocephalus Pers.

Die Gattung Gyrocephalus, zuletzt ebenfalls von Brefeld neu und sorgsam untersucht und als Gattung der Tremellineen sicher erkannt (vergl. Bref. VII S. 130—131), geht in der Fruchtkörpergestaltung über die beschriebenen Formen hinaus. Sie bildet trichterförmige gestielte Fruchtkörper, welche das Hymenium an der Unterseite tragen, sie wiederholt unter den Protobasidiomyceten die Form mancher gestielten kreisel- oder trichterförmigen Thelephoreen, wie sie besonders unter den Tropen in vielen Formen vertreten sind, bei uns in Craterellus cornucopioides ihren bestbekannten Vertreter besitzen. Nebenfruchtformen sind noch nicht aufgefunden, da die Sporen bisher nicht zur Keimung zu bringen waren.

Wenn wir allmählich immer deutlicher sehen, wie dieselben Gesetze der Fruchtkörperbildung auf die Proto- wie auf die Autobasidiomyceten Anwendung finden, bei beiden, ganz unabhängig

von einander, äusserlich ähnliche, doch nicht verwandte Gestalten hervorbringend, so können wir in den beschriebenen Exidiopsisformen und in Gyrocephalus gewissermassen Prototelephoreen, in Tremella damaecornis eine Protoclavariee erkennen. Die allerauffallendste Bestätigung der Richtigkeit dieser Auffassungen ergiebt indessen die Betrachtung der beiden folgenden Gruppen.

4. Protopolyporeen.

Protomerulius nov. gen.

Protomerulius brasiliensis nov. spec. Kein Fund irgend eines brasilischen Pilzes hat mir eine grössere Ueberraschung gebracht, als der dieses merkwürdigen Pilzes. Ich fand einen echten Merulius, kein Mykolog hätte auch bei sorgsamster Betrachtung mit der Lupe Bedenken getragen, ihn zu Merulius zu stellen, jede gute Diagnose von Merulius passte auf ihn, aber die genaue mikroskopische Untersuchung liess einen Protobasidiomyceten erkennen, der Tremellabasidien besass. Ich habe den Pilz in den Jahren 1891, 1892, 1893, dreimal, im August, im Januar und im März, jedesmal an einem anderen Standorte, aber alle dreimal auf demselben Substrat, nämlich auf den am Boden liegenden, modernden Resten des wilden Mamãobaumes (Jacaratia dodecaphylla) gefunden. Bricht ein solcher Baum zusammen, so liegen die Reste seiner festen Rinde in grossen unregelmässig zerbrochenen Tafeln über einander und dazwischen fault die schwammige Masse des auffallend weichen Holzkörpers. Diese war an den betreffenden Fundstellen ganz durchwuchert von einem weissen Mycel, welches strangartig sich nach allen Seiten der Unterlage anliegend ausbreitete, nach den Enden zu in feine Fasern sich auflösend (Taf. III Fig. 4). Die Hyphen, welche dies Mycel zusammensetzen, sind etwa 3 μ stark und schnallenlos.

Vielfach scheiden sich auf ihnen Krystallklümpchen aus, die wohl aus oxalsaurem Kalk bestehen dürften, denn sie lösen sich bei Salzsäurezusatz ohne Brausen auf. Dies Mycel überzieht die untere, nach dem Boden zu gewendete Seite des Substrats, also der Rindenplatten des Mamãobaumes. Hie und da, wo es am üppigsten entwickelt ist, sieht man auf ihm ein Netz feiner leistenartiger Vorsprünge entstehen (Taf. III Fig. 4 in der Mitte rechts), den Anfang des Hymeniums; und wenn man in diesem Zustande die mikroskopische Untersuchung vornimmt, so findet man die Leisten und die von ihnen eingeschlossenen Vertiefungen ausgekleidet mit dem Hymenium, welches die Tremellabasidien zeigt, wie sie in Fig. 36 Taf. V dargestellt worden sind. Diese Figuren sprechen für sich selbst, ich habe ihnen nur die Maasse der Basidien und Sporen hinzu zu setzen. Die Basidien sind verhältnissmässig klein, sie haben nur 7—8 μ Durchmesser, dabei sehr dünne Membranen. Es bedarf feiner sorgfältiger Schnitte und der Betrachtung mit guten Linsensystemen, um sich zu überzeugen, dass jede Basidie über Kreuz durch Wände getheilt ist in vier Theilzellen, von denen jede ein Sterigma hervorbringt; die Sterigmen sind 7—8 μ lang, die ovalen Sporen nur 4—5 μ. Das Hymenium ist in dem jugendlichen Zustande der Fig. 4 Taf. III ein echtes Polyporeenhymenium. Allmählich nun wachsen die Netzbalken in die Höhe, immer senkrecht nach unten gerichtet, und erzeugen ein Gewirr von Platten und Röhren, wie es für ältere Meruliusfruchtkörper charakteristisch ist, und bei vielen anderen Polyporeen auch vorkommt (Fig. 3 Taf. III). Die rein weisse Farbe geht in den älteren Theilen in ein schmutziges Hellgelb über. Ich setze die Friessche Diagnose der Gattung Merulius zum Vergleiche hierher: Sie passt Wort für Wort zu unserem Protomerulius: (Hym. Europ. S. 591.) „Hymenophorum e mycelio contexto mucedineo formatum, hymenio tectum ceraceo-molli, contiguo, superficie plicis obtusis reticulato, incomplete poroso, demum gyroso obsoleteque dentato.“ Auch dass die gewöhnliche resupinate Form

an Stellen üppigen Wachsthums in die consolenförmig abstehende übergehen kann, habe ich bei Protomerulius festgestellt. Die Oberseite der Console war in solchem Falle rein weiss und zeigte eine schwach angedeutete Zonung. Als ich Holzstücke, die von dem Pilze durchzogen waren, einige Tage in der Botanisirtrommel aufbewahrt hatte, war das Mycel üppig aus dem Substrate herausgewachsen und hatte faustdicke, lockere, flockige, weisse Mycelmassen gebildet, wie sie eben für Merulius charakteristisch sind. Reiche Ausscheidung von Wasser in Tröpfchen an dem Mycel wurde beobachtet.

Kurzum, wir haben hier unter den Tremellaceen einen neuen Typus, der in geradezu wunderbarer Weise bis in alle Einzelheiten die Form eines verhältnissmässig hoch organisirten Autobasidiomyceten wiederholt. Die völlige Uebereinstimmung in der äusseren Gestalt ist nicht auf nahe Blutsverwandtschaft zurückzuführen, sondern ist die Wirkung gleicher Lebensbedingungen, gleicher Bedürfnisse, gleicher Entwickelungsgesetze, welche in zwei verschiedenen Formenreihen zum gleichen Ziele hinführte. Auf die weitere Parallele mit Auricularia auricula Judae unter den Auriculariaceen genüge es hier nur hinzuweisen. Sie drängt sich von selbst auf. Eine Keimung der reichlich in Wasser und Nährlösung aufgefangenen Sporen war nicht zu erzielen. Ueber etwaige Nebenfruchtformen ist mir daher nichts bekannt geworden.

5. Protohydneen.

a. Protohydnum nov. gen.

Protohydnum cartilagineum nov. spec. ist in $^3/_4$ seiner natürlichen Grösse durch die auf der Taf. III Fig. 1 wiedergegebene Photographie dargestellt. Ich fand den Pilz im Juni 1891 auf einem am Boden liegenden morschen, armstarken Ast, den er mit einer hellgelblichen, schon von weitem sichtbaren

Kruste bedeckt. Makroskopisch erkennen wir ein resupinates Hydnum. Der weithin sich erstreckende Ueberzug des Pilzes bestand aus einzelnen, je für sich unregelmässig begrenzten Lappen, von denen manche Handtellergrösse erreichten. Von der Unterlage waren die Lappen sehr leicht unverletzt abzuheben. Ihre ganze Fläche ist dicht besetzt mit bis zu 5 mm langen, dickfleischigen, stumpfen Höckern, welche sich auf einem gemeinsamen Lager von etwa 3 mm Stärke erheben. Die ganze Masse des hellgelblich weissen Pilzes hat zähgallertige Consistenz, der Querschnitt glänzt, fast opalisirend. Ein Stück des Querschnitts in natürlicher Grösse ist in Fig. 35 a gezeichnet, um die Form der Stacheln und die Dicke des Lagers deutlicher, als es durch die Photographie möglich war, darzustellen. Die im Innern des Pilzes regellos in der Gallertmasse verlaufenden Hyphen ordnen sich nach den Aussenflächen zu mehr oder weniger parallel, und zwischen ihnen erscheinen die Anlagen der Basidien als kolbige Verdickungen (Fig. 35 b.) Die Basidien theilen sich nach Tremellaceenart, wie es näher durch die Fig. 35 c ausgeführt wird. Im reifen Zustande haben sie längliche Gestalt und sind oben und unten am Schnittpunkte der Theilungswände ein wenig eingezogen (s. d. Fig.). Ihre Länge beträgt 15 μ, die Breite 9—10 μ. Sie sind in die Gallerte des Fruchtkörpers so tief eingebettet, wie es durch die Zeichnung Fig. 35 c links angedeutet ist. Die vier Sterigmen ragen frei über die Hymenialfläche hervor. Sie bringen je eine längliche Spore von 9 μ Länge und 4—5 μ Breite hervor, welche im Gegensatz zu den meisten Tremellaceensporen genau gerade, mit ihrer Längsachse in der Verlängerung des Sterigma aufsitzt. Eine Keimung der Sporen herbeizuführen, gelang leider nicht.

Der merkwürdige Pilz nimmt unter den Tremellaceen eine ganz selbstständige, durch die Eigenart seiner Fruchtkörperbildung höchst bemerkenswerthe Stellung ein. Durch den oben beschriebenen Bau seiner Basidien und Sporen entfernt er sich ziemlich weit von allen anderen bekannten Arten der Familie.

Ja, selbst mit der nächsten Gattung Tremellodon, mit der er das hydnumartige Hymenium gemein hat, dürfte er wohl nicht in allzu nahem verwandtschaftlichen Zusammenhange stehen. Häufig scheint sein Vorkommen, wenigstens bei Blumenau, nicht zu sein; denn trotzdem er nicht leicht zu übersehen ist, gelang es mir in den zweieinhalb Jahren, welche nach dem ersten Funde mir noch in Brasilien vergingen, beim eifrigsten Suchen nicht, ihn wieder zu finden. Reichliches Material von jener ersten Fundstelle wurde in Alkohol aufbewahrt.

b. Tremellodon Persoon.

Tremellodon gelatinosum Pers. ist schon seit langer Zeit als die höchst entwickelte Pilzform bekannt, welche getheilte Basidien besitzt. Es ist eine echte Hydnee ihrem Aeusseren nach, mit Tremellaceenbasidien. Aber die eigenthümliche Bedeutung, welche dieser Form für die Auffassung der Protobasidiomyceten als einer durchaus selbstständigen, den Autobasidiomyceten ebenbürtigen Organismenreihe zukommt, ist nirgends genügend hervorgehoben. Jetzt erst, nachdem wir in Protomerulius eine Protopolyporee, in Protohydnum noch eine zweite Protohydnee kennen gelernt, nachdem wir bis auf die Agaricinen beinahe sämmtliche Typen der Autobasidiomyceten unter den wahren, als solche sicher erkannten Protobasidiomyceten wiedergefunden haben, jetzt erst erhält auch die Betrachtung von Tremellodon ein erhöhtes Interesse. Es war mir daher von grösstem Werthe, dass ich den Pilz schon bei einem meiner allerersten Ausflüge in die Wälder von Blumenau an einem morschen, quer über den Weg gefallenen Baumstamm antraf. Hier konnte ich Fruchtkörper zwei volle Jahre hindurch ernten. Sie entstanden regelmässig in Zwischenräumen von 4 bis 8 Wochen an derselben Stelle des Stammes, bis zu dessen gänzlichem Zerfalle. Es ist danach nicht zweifelhaft, dass das Mycel in dem morschen Holze sich lange Zeit ernährt und erhält. Die Fruchtkörper brechen als kleine, grau wässerige, gallertige Perlen

aus der Rinde hervor. Schon wenn sie kaum über 1 mm Durchmesser erreicht haben, findet man an ihnen sporentragende Basidien. Sie sitzen nur an dem vorderen und dem nach unten gerichteten Theile des anfangs kugligen kleinen Fruchtkörpers. Dieser bedeckt sich bei weiterem Wachsthum nun an seiner ganzen Oberfläche mit Haaren, welche zu Bündeln zusammentreten und ihm eine rauhe Oberfläche verleihen. Die spitz zulaufenden Bündel von Haaren sind anfänglich auf der Ober- und Unterseite unterschiedlos gleich. Weiterhin jedoch macht sich in ihrem Verhalten eine erhebliche Verschiedenheit geltend. Auf der Oberseite nehmen sie nur wenig an Stärke zu und bekommen allmählich eine dunkelgraue Farbe, auf der Unterseite dagegen wachsen sie in die Länge und werden zu den spitzen, bis 6 mm langen Stacheln, welche das Hymenium der Hydneen charakterisiren. Die Basidien, welche anfangs, wie ich oben anführte, auf dem sehr kleinen, noch glatten Fruchtkörper gebildet waren, erscheinen allmählich in immer grösserer Zahl und rücken an den Stacheln in die Höhe. Sie bedecken dieselben schliesslich nach allen Seiten, stehen aber nach den Spitzen zu in dünnerer und unregelmässiger Vertheilung. Die Stacheln unseres Pilzes sind also morphologisch nichts als Haare oder vielmehr Bündel von Haaren, welche allmählich zu immer bedeutenderer Grösse heranwuchsen und zu Trägern der Basidien wurden. In dieser Auffassung ist die Bemerkung nicht ohne Interesse, dass als Ausnahme einmal eine „varietas undique aculeata“ Jacqu. Misc. I T. 9 aufgeführt wird.

Die in Brasilien nunmehr aufgefundenen Pilze sind von den europäischen in keiner Weise verschieden. Für die Beschreibung der Art kann daher lediglich auf die systematische Literatur verwiesen werden. Eine proteusartige Verschiedenheit in der Gestalt der Fruchtkörper (Fries sagt schon darüber: „forma quam maxime variabile, stipitatum [ad terram] et sessile“) beobachtete ich auch in Brasilien. Eines der höchst entwickelten gestielten Exemplare habe ich auf der Taf V Fig. 34a wiedergegeben. Dies

war an der Erde gewachsen. Auch der kleine Fruchtkörper, welcher in Fig. 34 b links in der Vorderansicht und daneben im Längsschnitte skizzirt ist, war aus der Erde gewachsen. Er stand am Fusse und fast überdeckt von dem Luftwurzelwerke eines Farrenbaumes, an einer sicher bestimmten Stelle. In Zwischenräumen von jedesmal ungefähr 8 Wochen beobachtete ich viermal an genau derselben, leicht aufzufindenden Stelle je einen neuen Fruchtkörper derselben Gestalt und Grösse. Die Bildung des Fruchtkörpers vollzog sich in mehreren genau beobachteten Fällen innerhalb 8—14 Tagen. Die aus morschem Holze hervorbrechenden sind wohl meist flach scheiben-, muschel- oder ohrförmig und ungestielt. Sie können beträchtliche Grösse, bis zu 10 cm Durchmesser, erreichen. Eine andere aus morschem Holze hervorbrechende Fruchtkörperform mit scharf begrenztem Hymenium stellt der Querschnitt Fig. 34 b rechts dar. Die sterile Oberfläche sehr üppiger Fruchtkörper ist oft fast sammtartig.

Die rundlichen Basidien, welche nicht in genau gleichmässiger Höhe, sondern bald näher der Oberfläche, bald tiefer im Hyphengeflechte entstehen, haben 10—12 μ Durchmesser. In der Regel sind sie nach dem Typus der Tremellabasidie über Kreuz getheilt. Doch finden sich nicht selten Unregelmässigkeiten, zwei oder dreitheilige Basidien, von denen einige in den Abbildungen Fig. 34 wiedergegeben sind. Die Sterigmen schwanken von der $^1/_2$- bis 6fachen Länge des Sporendurchmessers, welcher 4—6 μ beträgt. Die Sporen sind farblos, fast kuglig, ihre Membran ist sehr fein warzig, was nur bei starker Vergrösserung (1000 etwa) erkannt werden kann. Bei den vielfachen, von mir angestellten Keimungsversuchen in Wasser sowohl als in geeigneten Nährlösungen gelang es nur in seltenen Fällen und erst am sechsten Tage nach der Aussaat, schwache Keimfäden aus einigen Sporen treten zu sehen, welche kleine, wenig verzweigte, sterile Mycelien bildeten und dann zu Grunde gingen.

Es ist eine auch sonst bei manchen Tremellaceen beobachtete,

aber bei Tremellodon besonders deutliche und fast regelmässige Erscheinung, dass die Theilzellen der Basidie, wie die Carpelle eines Fruchtknotens auseinanderklaffen. Auch hierfür habe ich einige Beispiele in den Fig. 34 der Taf. V abgebildet. Ueber die möglichen Nebenfruchtformen gerade der höchsten und in Hinsicht auf die Fruchtkörperentwickelung interessantesten zuletzt besprochenen drei Tremellaceen ist es bisher nicht gelungen, etwas zu ermitteln. Gerade bei diesen scheinen die Sporen an bestimmte Keimzeit angepasst zu sein.

VI.

Hyaloriaceen.

Hyaloria nov. gen.

Hyaloria Pilacre nov. spec. Es konnte eine willkommenere Ergänzung für die Formenkenntniss der Protobasidiomyceten nicht gedacht werden, als sie durch die zierliche Hyaloria (Taf. I Fig. 3) vermittelt wird. Noch war der angiokarpe Fruchtkörpertypus, den die Pilacraceen mit quergetheilten langen Basidien darbieten, unter den mit Tremellabasidien ausgerüsteten Pilzen nicht bekannt. Hier nun tritt er in die Erscheinung. Hyaloria ist ein Gegenstück zu Pilacre, hat aber über Kreuz getheilte rundliche Basidien.

Der Pilz wurde in den Jahren 1890—93 zu vielen Malen in reichlichen Mengen gefunden. Stets trat er in grossen Trupps auf und stets an ganz morschem, fast verfaulten, am Boden liegenden Holze, das meist natürlich nicht zu bestimmen war. Einmal war es ein ganz verfaulter Palmenstamm der Euterpe, auf dem ich reiche Ernte hielt. Die einzelnen Fruchtkörper erscheinen in Gestalt glasheller, fast durchsichtiger Säulchen, die sich nach oben wenig verjüngen (vergl. die Abbildung). Hat das Säulchen die Höhe von wenigen Millimetern erreicht, so sieht man an seiner Spitze einen ebenfalls glasartigen Kopf entstehen, welcher

etwas dicker als die Spitze des Säulchens ist. Dieser Kopf sieht stets feucht glänzend aus, der Stiel dagegen matt. Die Säulchen treten büschelweise vereint auf und bilden oftmals, nach allen Seiten von einem Anheftungspunkte ausstrahlend, einen unregelmässigen zierlichen Stern, wie man auch in der Abbildung sieht. Mit zunehmendem Alter wird der Kopf milchglasartig undurchsichtig, während der Stiel wässerig hell bleibt. Bei besonders üppigen Exemplaren kann der Kopf auch wohl aus mehreren kleineren Köpfchen zusammengesetzt sein, die dann einen blumenkohlartigen Anblick gewähren.

Die ganze Bildung erreichte in keinem der beobachteten Fälle mehr als 2 cm Höhe. Dabei betrug der Durchmesser der einzelnen Säulchen bis 4 mm. Ganz junge Fruchtkörper bestehen aus gleichartigem wirren Geflecht dünnster, in Gallerte eingebetteter Hyphen, an denen irgendwelche bestimmte Richtung nicht zu erkennen ist, nur nach der Spitze zu ordnen sich die Fäden allmählich radial. Unter der Spitze erscheint alsdann schon in sehr jugendlichen Zuständen eine peripherische Zone dichter gedrängter Fäden (Taf. V Fig. 37a), und in dieser, die sich allmählich während der Bildung des oben erwähnten Köpfchens zum Hymenium ausbildet, entstehen die Basidien, annähernd in einer Schichte, eingesenkt in das weit über sie hinausragende Gewirr steriler Hyphen (Fig. 37b). Man erkennt unschwer die Aehnlichkeit, welche diese Form mit Pilacre besitzt. Man vergleiche nur unsere Figur mit der von Pilacre Petersii durch Jstvánffi gezeichneten in Brefelds Band VII, Taf. I Fig. 5. Hier wie dort ragen sterile Fäden über die Schicht der Basidien hinaus. Bei Pilacre rollen sie sich zu Locken und bilden die Peridie, hier bei Hyaloria bleiben sie glatt, schliessen nicht zu einer festeren Hülle zusammen, bilden aber, durch eine schleimige Flüssigkeit verklebt und verbunden, eine Decke über der Basidienschichte, welche es verhindert, dass jemals etwa eine Spore abgeschleudert werden kann. Wohl aber ist der Raum zwischen diesen Fäden

stets angefüllt mit einer grossen Menge von den Basidien schon abgelöster Sporen. Die Untersuchung des Hymeniums bietet eben wegen dieser losen undurchsichtigen Sporenmassen, dann aber auch darum recht grosse Schwierigkeiten, weil der Fruchtkörper so ausserordentlich glatt und schlüpfrig, desshalb kaum zu halten und zu schneiden ist, und endlich, weil die Membranen der Basidien von ausserordentlicher Feinheit sind. Die länglich runden Basidien haben etwa 14 μ grössten Durchmesser, die Länge der Sterigmen beträgt etwa 9 μ und ist bei weitem nicht so schwankend, wie bei den meisten anderen Tremellaceen, wo die Sporen bis zum äusseren Rande des Fruchtkörpers durch das Sterigma gehoben werden müssen. Auf den Sterigmen sitzen die länglich ovalen Sporen von durchschnittlich 7 μ Länge, nicht mit dem von anderen Tremellaceen her so wohl bekannten seitlichen Spitzchen, sondern grade auf. Die Spore entsteht als Anschwellung am oberen Ende des Sterigmas, und die Wand, welche sie bei der Reife abtrennt, liegt ein kleines Stückchen zurück in dem Sterigma, so wie es bei Fig. 37 c deutlich zu sehen ist. Die abgenommene Conidie trägt demnach ein kurzes, aber grades Spitzchen. Sehr auffallend ist auch die ungleichmässige Gestalt und Grösse der Sporen bei diesem Pilze, welche in den Figuren zur Anschauung gebracht ist. Zweisporige Basidien, wie bei Fig. 37 d, wurden ausnahmsweise beobachtet. Man sieht dort auch eine Basidie, bei der alles Protoplasma in die obere Hälfte der nach dem Muster von Sirobasidium getheilten zweizelligen Basidie gewandert ist, und wo diese allein eine Spore hervorgebracht hat, während aus der unteren nicht einmal ein Sterigma hervortrat. Ein Auseinanderklaffen der Basidientheilzellen kommt auch gelegentlich vor, ist aber längst nicht so häufig, wie z. B. bei Tremellodon.

Da von diesem Pilze natürlich die Sporen nicht abgeworfen werden können, so war es nicht möglich, reine Aussaaten zu gewinnen. Ich versuchte, mit einer Nadel dem schleimigen Köpfchen, welches eine ungeheure Menge von Sporen enthält, solche

zu entnehmen und auszusäen. Stets aber kamen auf diese Weise Bakterien in die Kulturen, und innerhalb zwei Tagen waren sie verdorben. In dieser Zeit trat niemals eine Sporenkeimung ein. Ich wiederholte diese Versuche zu vielen Malen, aber leider gelang es nie, die Keimung zu beobachten, und so bleiben wir auch bezüglich der etwaigen Nebenfruchtformen dieser bisher einzigen angiokarpen Protobasidiomycetenform mit Tremellabasidien vorläufig im Ungewissen. Indessen bleibt es immer von hohem Interesse, festgestellt zu haben, dass der angiokarpe Typus auch dieser Formenreihe nicht fehlt.

Uebersicht der Ergebnisse.

Das Fundament, auf dem die vorliegende Arbeit sich aufbaut, ist von Brefeld gelegt, hauptsächlich im VII. und VIII. Bande seiner Untersuchungen. Diese erstreckten sich nur auf europäische Pilze. Ich ging hinaus in den brasilischen Wald mit der Hoffnung, Pilzformen zu finden und der künstlichen Kultur zu unterwerfen, welche den von meinem verehrten Lehrer errichteten Bau eines natürlichen Systemes der Pilze zu erweitern, zu ergänzen, zu festigen geeignet wären. Soweit die gewonnenen Ergebnisse auf Protobasidiomyceten Bezug haben, sind sie in zusammenhängender Darstellung hier vorgetragen.

Wie Brefeld selbst eine derartige Arbeit vorausbestimmt, ihre möglichen Erfolge vorschauend erwogen hat, das geht aus folgender Stelle S. 132 seines VII. Bandes hervor, die ich als Grundlage unserer Schlussbetrachtung hierher setze. Es heisst dort mit Bezug auf die Protobasidiomyceten:

„Wahrscheinlicher Weise werden sowohl die Zahl der Familien „der Klasse, wie auch die engeren Glieder der einzelnen Familien „mit der Zeit weitere Ergänzungen erfahren. Unter den Formen „der jetzigen Gattung Hypochnus dürften sich solche finden, welche „getheilte Basidien haben, vielleicht auch noch Formen dieser Art „bestehen, die nicht gefunden sind, aus welchen dann eine neue

„Familie der Protobasidiomyceten ausgeschieden werden kann. „Die Formen der einzelnen Familien gehen gewiss weit über die „hier beschriebenen hinaus. Auch bei uns wird noch manches ge-„funden werden, was bisher übersehen ist, wenn man nur vor-„sichtig und genau danach sucht; jedenfalls aber wird „durch die Formen des Auslandes, wenn sie einmal „herangezogen werden, eine starke Bereicherung „eintreten.“

Eine solche Bereicherung im Sinne der vorstehenden Ausführungen ist als ein Hauptergebniss der vorliegenden Mittheilungen zu betrachten. Es scheint in der That, dass die Protobasidiomyceten in den Tropen ganz besonders zahlreich vertreten sind. Die grosse Zahl neuer Gattungen und Arten, welche ich in der verhältnissmässig kurzen Arbeitszeit von $2^3/_4$ Jahren auffand, spricht dafür; und diese Wahrnehmung wird in erwünschter Weise bestätigt durch die mehrfach erwähnten Sammlungen von Lagerheims in Ecuador. Auch der genannte Forscher spricht sich dahin aus: „Dans l'équateur les Heterobasidiés semblent particulièrement riches en types spéciaux“ (Journal de bot. 1892 Nr. 24.).

Ueberblicken wir nun in Kürze zuerst die wichtigsten Erweiterungen, welche der Formenschatz der Protobasidiomyceten durch unsere Arbeit gewonnen hat. Es gab in der Klasse zweierlei Basidien, Auriculariabasidien mit wagerechten, Tremellabasidien mit senkrechten, sich kreuzenden Wänden; alle genau bekannten Basidien waren viertheilig mit vier Sterigmen und Sporen. Der Unterschied beider schien so gross und so durchgreifend, dass man auf ihn hin eine Theilung in Schizobasidieen und Phragmobasidieen begründen wollte. Jetzt haben wir die zweitheiligen Basidien von Sirobasidium Brefeldianum kennen gelernt, welche einen Uebergang vermitteln, und durch keine jener beiden Bezeichnungen genau würden getroffen werden. Die eigenartige und neue Basidienform machte es nötig, eine neue Familie der Siro-

basidiaceen zu schaffen. Diese Familie ist zudem durch die Anordnung der Basidien in langen Ketten vor allen anderen ausgezeichnet, und diesen Charakter zeigen auch ihre zuerst von von Lagerheim und Patouillard veröffentlichten Mitglieder Sirobasidium albidum und sanguineum, deren Basidien übrigens mit denen der Tremellaceen übereinstimmen.

Eine weitere neue Familie musste für die Gattung Hyaloria begründet werden unter dem Namen Hyaloriaceen. Der angiokarpe Fruchtkörpertypus, der bis dahin nur für die Pilacraceen bekannt war, für Formen mit Auriculariabasidien, er fand sich abermals vor, ausgestattet mit Basidien der Tremella-Form.

So ist Brefelds Voraussage über die wahrscheinliche Vermehrung der Familien erfüllt, zu den vier bestehenden, den Auriculariaceen, Uredinaceen, Pilacraceen und Tremellaceen treten zwei neue hinzu, die Sirobasidiaceen und Hyaloriaceen.

Erhebliche Erweiterungen erfuhren die Formenkreise der einzelnen Familien. Jene hypochnusartigen Pilze, deren Existenz Brefeld vermuthete, mit freien, noch nicht zu Lagern, geschweige denn Fruchtkörpern vereinigten Protobasidien, sie wurden aufgefunden, und zwar unter den Auriculariaceen ebensowohl wie unter den Tremellaceen. Dort konnte für sie die neue Gruppe der Stypinelleen, hier die der Stypelleen ausgeschieden werden. Wenn durch diese Gruppen der Umfang der Protobasidiomyceten nach unten zu, nach den niedersten unvollkommensten Formen hin erweitert wurde, so brachten die Protopolyporeen und Protohydneen ungeahnte Bereicherung nach der entgegengesetzten Seite. Man wusste, dass in der Gattung Auricularia tropische Formen vorkommen, welche ein netzig-wabiges, polyporeenartig ausgebildetes Hymenium besitzen. Aber eine Polyporee, wie der neu aufgefundene Protomerulius, der getheilte Tremellabasidien zeigt auf einem Fruchtkörper von so bestimmter Gestaltung, dass man Wort für Wort die makroskopische Diagnose der Autobasidiomyceten-

gattung Merulius auf ihn anwenden kann, lag kaum im Bereiche der für möglich gehaltenen Formen.

Zu Tremellodon, bisher dem einzigen Protobasidiomyceten mit hydneenartigem Fruchtkörper, bildet das neue Protohydnum eine werthvolle Ergänzung.

Unter den neuen Arten der Gattung Tremella lernten wir die Tr. damaecornis kennen, welche in ihrem Aeusseren von den Verwandten weit abweicht und den Typus der Clavarieen unter den Protobasidiomyceten zu vertreten scheint.

So ist also der Formenreichthum, wenn wir zunächst die fertigen basidientragenden Fruchtkörper allein berücksichtigen, jetzt derartig vermehrt, dass wir sagen können, es fehlt unter den Protobasidiomyceten keine Gestaltung, welche der reichen Klasse der Autobasidiomyceten eigenthümlich ist, mit alleiniger Ausnahme der Agaricinen. Der grösseren artenreicheren Klasse der Autobasidiomyceten gegenüber gewinnt die vorläufig und wahrscheinlich wohl überhaupt artenärmere der Protobasidiomyceten durch die neuen Funde eine festere Stellung, eine vollendetere Abrundung.

Bis hierher sind die angeführten Ergebnisse die Frucht der Sammlungen in Südbrasilien; aufmerksames Suchen im Walde und mikroskopische Betrachtung der Ausbeute förderte sie zu Tage. Das Ziel meiner Bestrebungen war aber damit nur zum allergeringsten Theile erreicht. Die künstliche Kultur der Pilze des Urwaldes, die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung und die vergleichend morphologische Betrachtung der so gewonnenen Ergebnisse, das war es, was ich vor allem erstrebte. Nur um dieses Zieles willen hatte ich mir für längere Zeit einen festen Wohnsitz gewählt, auf weites Umherstreifen und sammelndes Durchsuchen grösserer Gebietsstrecken verzichtend zu Gunsten eines nach Möglichkeit gut eingerichteten Laboratoriums. Und gerade für die Protobasidiomyceten war der so betretene Weg der einzig gangbare, zum Ziele führende. Brefeld hatte durch seine Arbeiten

gezeigt und an mehreren Stellen seines Werkes ausdrücklich gesagt, dass hier ohne die künstliche Kultur, ohne die Berücksichtigung der nur durch sie zu entdeckenden Nebenfruchtformen nicht weiter zu kommen sei, er hatte in das früher unentwirrbare Irrsal der Formen nur in dieser Weise Klarheit gebracht.

Die Protobasidiomyceten sind reich an Nebenfruchtformen. Ueberall, wo die künstliche Kultur der Sporen gelang, wurden auch Nebenfruchtformen entdeckt. Wo war früher eine Grenze zwischen den Gattungen Exidia und Tremella, was war der Charakter von Naematelia? Schwankende, unsichere und bedeutungslose äusserliche Merkmale waren zur Begründung dieser Gattungen verwendet, und die zahlreichen neuen Formen, die in der vorliegenden Arbeit beschrieben sind, hätten auf Grund der alten Diagnosen nirgends sicher eingereiht werden können. Brefeld fand den gemeinsamen Charakter aller Tremellen in dem Besitze von Hefeconidien, den aller Exidien in dem Besitze von Häkchenconidien, die mit Fäden auskeimen, er vereinigte Naematelia mit Tremella, weil sie die Hefen besitzt, und er schied Ulocolla und Craterocolla aus dem Umfange der alten Gattung Tremella aus, weil sie besondere eigenartige Conidien haben. Nun war eine sichere Grundlage für die Beurtheilung der neuentdeckten hierher gehörigen Formen gewonnen. Auch alle brasilischen Protobasidiomyceten, deren Kultur gelang, brachten Nebenfruchtformen in die Erscheinung, und durch sie fügten sie sich den bekannten europäischen Gattungen sicher und zweifellos an. Wir haben nicht weniger als acht neue Arten der Gattung Tremella kennen gelernt, von ausserordentlich verschiedener Gestalt der Fruchtkörper. Wie hätten wir sie sicher als Arten der Gattung erkennen sollen, wenn sie nicht alle geeint und gegen die Exidien abgegrenzt wären durch den gemeinsamen Besitz der Hefeconidien, die zwar im einzelnen die mannigfachsten und darum nur um so interessanteren Abwandlungen ihrer Gestaltung aufwiesen, in dem unbegrenzten Sprossvermögen in Nährlösungen

aber fast ausnahmslos übereinstimmten. Und wie alle brasilischen bisher unbekannten Tremellaformen die Hefesprossung der Conidien zeigten gleich den europäischen, so fanden wir die eigenartigen Häkchenconidien wieder bei den Exidia-Arten, genau in der Form und Anordnung, wie sie Brefeld für unsere Exidien geschildert und abgebildet hat, so genau, dass jene Abbildungen ohne weiteres auch für die Pilze des brasilischen Waldes gelten können. Es konnte keine bessere Bestätigung gewünscht werden dafür, dass den Conidien in ihrer bestimmten Gestaltung für die betreffenden Gattungen thatsächlich der Werth und die durchgreifende Bedeutung zukommen, welche ihnen von Brefeld zuerst beigelegt worden sind.

Es wäre aber wunderbar gewesen, wenn unter den zahlreichen neuen Protobasidiomyceten sich nicht auch solche gefunden hätten, welche den bisher bekannten Kreis der Nebenfruchtformen erweiterten. In diesem Sinne war es zunächst von Werth, das Vorkommen der Hefeconidien bei einer Auriculariacee, Platygloea blastomyces, festzustellen, weil bisher diese sonst in fast allen Familien der Mesomyceten und Mycomyceten auftretende Nebenfruchtform für keine Auriculariacee bekannt geworden war.

Nicht minder bedeutsam erscheint das Vorkommen jener kleinen, nicht keimfähigen, in grossen Massen gebildeten, von gallertiger Substanz zusammengehaltenen Conidien (der früheren Spermatien), bei der neuen Gattung Saccoblastia. Durch ihre Auffindung erhält die nahe verwandtschaftliche Beziehung der Auriculariaceen zu den Uredinaceen, welche bisher aus der Gestalt der Basidie allein gefolgert werden musste, eine neue sichere Stütze, die um so fester wird, als der eigenthümliche Sack, aus dem die Basidie der Saccoblastia-Arten hervorgeht, eine weitere unverkennbare Beziehung zu der Teleutospore der Uredinaceen aufweist.

Für die neubegründete Familie der Sirobasidiaceen ergab die Kultur als Nebenfruchtform ebenfalls Hefeconidien.

Die allerwerthvollsten Ergebnisse aber erhielten wir aus der Untersuchung der Pilacrella delectans. Die grossen am Ende und seitlich an den Fäden des Mycels gebildeten Conidien, welche alsbald üppig wieder zu Mycelien auswachsen, stellen hier einen besonders unter den Ascomyceten weitverbreiteten, unter den Protobasidiomyceten indessen bisher noch nicht vertretenen Typus dar, dessen Auffindung von der allergrössten Bedeutung war; denn aus den Fäden, welche diese Conidien zunächst in unregelmässiger Anordnung erzeugten, liess sich die Entstehung der Auriculariaceenbasidie in der ungezwungensten und natürlichsten Weise herleiten, wie wir oben gesehen haben. Weiter fanden wir bei Pilacrella dieselben nicht keimfähigen Conidien (Spermatien) vertreten, wie bei Saccoblastia und bei den Uredinaceen, und es gelang durch unmittelbare Beobachtung der Nachweis, dass diese früher sogenannten Spermatien mit den grossen, keimfähigen Conidien wesensgleich, an denselben Fadenspitzen, wie jene abgegliedert werden, mit anderen Worten, dass wir hier vor unseren Augen die Spaltung einer Conidienform in zwei neue sich vollziehen sehen, von denen jede für sich selbstständig weiter fortbesteht und weiter sich fortbildet. Dieselbe Erscheinung der Spaltung einer Conidienform in zwei ist bei den Ascomyceten mehrfach beobachtet und unserem Verständniss erschlossen. Es sei nur an die Erscheinungen bei mehreren Diaporthe-Arten erinnert (vergl. Brefeld IX Seite 35 ff. und von Tavel, Morphologie Seite 67). Unser Fall hat ein besonderes Interesse dadurch, dass es sich um Conidien (Spermatien) handelt, welche den allgemein bekannten und verbreiteten Microconidien (Spermatien) der Uredinaceen entsprechen und deren echte Conidiennatur, an der freilich heut wohl nur noch wenige Mykologen zweifeln, recht handgreiflich darlegen.

Wir kehren noch einmal zu den grossen Conidien der Pilacrella zurück. Ihre besondere Bedeutung liegt darin, dass wir, wie ich gezeigt habe (Seite 60), aus dieser Conidienform ganz

unmittelbar und vor unseren Augen die Steigerung vom Conidienträger zur Basidie sich vollziehen sehen, dass wir durch sie also eine ganz genaue Vorstellung davon erhalten, wie im besonderen die fadenförmige, wagerecht getheilte Auriculariaceenbasidie zu Stande gekommen ist.

Derartige Fälle, wo neben der Basidie noch der basidienähnliche Conidienträger sich erhalten hat, sind naturgemäss selten; jeder einzelne ist beachtenswerth. Es wird nothwendig, sie hier sämmtlich kurz zu überschauen und vergleichend mit den neu gewonnenen Thatsachen zu betrachten, um diese letzteren nach der ihnen zukommenden Bedeutung richtig werthen zu können.

Der erste Fall, derjenige, an dessen Untersuchung sich die Aufklärung über das Wesen der Basidie unmittelbar anschloss, ist in Pilacre Petersii gegeben, und in der klassischen Untersuchung im VII. Bande des Brefeldschen Werkes bis in alle Einzelheiten dargestellt. Dort besteht neben der Basidie ein fadenförmiger Conidienträger, welcher an seiner Spitze eine Conidie bildet, dann diese zur Seite schiebend weiter wächst, wiederum an der neuen Spitze eine Conidie erzeugt, diese abermals zur Seite drängend vorrückt und in gleicher Art fortwachsend eine unbestimmte, bis über 30 ansteigende Zahl von Conidien hervorbringt. Die Beziehungen dieser Conidienform zu der typischen Auriculariaceenbasidie des Pilacre sind unverkennbare, allein ein unmittelbarer Uebergang von jener zu dieser ist nicht vorhanden und kann auch nicht erwartet werden. Brefeld sagt darüber: „Es liegt mir fern und muss einer klaren Vorstellung „fern liegen, anzunehmen, dass aus den jetzt bestehenden Conidien-„trägern von Pilacre sich die hochgegliederte Basidienfrucht aus-„gebildet habe. Als die Spaltung in zwei Fruchtformen einmal „eingetreten war, hat wohl jede von diesen den eigenen Gang „der Differenzirung eingeschlagen, die Conidien von jetzt ent-„sprechen also schwerlich mehr genau der Grundform, welche be-„stand, ehe diese Spaltung sich vollzog“ (Band VII Seite 59).

Der zweite Fall betrifft die Autobasidie von Heterobasidion annosum (Brefeld VIII Seite 154 ff.). Hier besteht neben der ungetheilten viersporigen Basidie ein kopfig-keuliger Conidienträger von ganz ähnlicher Gestalt, der nur durch die unbestimmte Zahl seiner Conidien von der Basidie selbst sich unterscheidet, in dieser unbestimmten Zahl aber so erheblich hin und herschwankt, dass er in einzelnen Fällen auch einmal die Vierzahl der Conidien und damit eine völlige Gleichheit mit der Basidie erreichen kann. Bei Heterobasidion ist also ein Conidienträger heut noch vorhanden, der als Stammform der zugehörigen Basidie unmittelbar betrachtet werden muss, der die Entstehungsgeschichte der Autobasidie uns greifbar vor Augen führt.

In genau derselben unmittelbaren Weise, wie die Entstehungsgeschichte einer Autobasidie durch Heterobasidion annosum veranschaulicht wird, erläutert uns Pilacrella delectans die Entstehung der Auriculariabasidie aus einem heut noch neben ihr erhaltenen Conidienträger.

Einen anderen Fall, der unter den Autobasidien in gewissem Sinne Pilacre entspricht, habe ich im VI. Hefte dieser Mittheilungen für die Rozites gongylophora, den Pilz der Schleppameisen, aufgedeckt. Dort sind neben der Basidie sogar zwei Conidienfruchtformen vorhanden, von denen in ihrer heutigen Gestalt die Basidie jedenfalls nicht mehr hergeleitet werden kann. Seit die Spaltung der ursprünglich einheitlichen Conidienform in den Conidienträger einerseits, die Basidie andererseits sich vollzog, machte der erstere eine weitere Steigerung zu höherer Formausbildung durch, ja es trat eine abermalige Spaltung ein, es entstanden zwei neben einander weiter sich entwickelnde Conidienträgerformen.

Wie Brefeld schon im VIII. Bande hervorgehoben hat, so führt jede der verschiedenen heut bestehenden Formen von typischen Basidien zurück auf Conidienträger von jedesmal verschiedener Gestaltung. Aber auch die in so unendlicher Mannigfaltigkeit verbreitete, scheinbar immer gleiche viersporige Auto-

basidie wird nicht in allen Fällen gleichen Ursprungs sein. Betrachten wir die für Tomentella flava bekannt gewordenen Conidienträger (Brefeld VIII, Taf. I Fig. 11), so ist ihre Basidienähnlichkeit zwar ausser Frage, es erscheint aber dann sicher, dass z. B. die viersporige Autobasidie der Tomentella auf einen anders gebauten Conidienträger zurückführt, als die ebenfalls viersporige Basidie von Heterobasidion.

Die Conidienträger waren jedenfalls schon in mannigfachen Abwandlungen vorhanden, in reicher Formenfülle, ehe es Basidien gab, und jede der verschiedenen Formen schritt unter dem gleichen überall wirksamen, uns in seinem Wesen und Zweck vorläufig unverständlichen Bildungsgesetze allmählich voran zur Bestimmtheit der Form und Sporenanzahl.

Ein lehrreiches Beispiel für eine neue selbstständige Basidienentstehungsgeschichte hat Boulanger in der „Revue génér. de bot. 1893“ von Matruchotia varians mitgetheilt. Diesen wunderbaren Pilz habe ich schon in den Jahren 1891 und 1892 in Brasilien vielfach beobachtet und kultivirt. Seine Basidien sind zweisporig und stehen frei an den Enden und seitwärts der Mycelfäden. Wenn man reiche Kulturen durchmustert, so erkennt man die typische zweisporige Basidie mühelos, sie ist in überwiegender Anzahl vorhanden. Dazwischen aber finden sich in geringerer Anzahl Conidienträger, welche ebenso wie die Basidie gebaut und angeordnet sind, aber je 1, 3, 4 oder 5 Conidien erzeugen. Aus dem Vergleiche vieler Kulturen des Pilzes sieht man ganz zweifellos, wie gegen diese unregelmässigen Conidienträger, von denen der einzelne zweisporige nicht zu unterscheiden ist, dieser letztere dennoch als besonderer Fall, als Basidie, sich abhebt durch die gleichmässigere und regelmässigere Gestalt und die Ueberzahl seines Vorkommens.

Von höchstem Interesse war es mir nun, dass ich im Jahre 1893 eine Matruchotia entdeckte (Matruchotia complens nov. spec.), welche bei gleicher äusserer Erscheinung, gleichem Habitus und Vorkommen, wie die erwähnte, sich dadurch unterschied, dass bei

ihr die viersporige Basidie zur Herrschaft gelangt war. Neben den viersporigen, in der Form bestimmten Basidien fanden sich auch zwei-, drei- und fünfsporige Conidienträger; die zweisporigen waren nicht verschieden von den Basidien der Matruchotia varians, aber sie kamen als seltene Ausnahmen vor und zeigten keine Bestimmtheit der Form, genau wie bei Matruchotia varians auch vereinzelte viersporige Conidienträger vorkommen, welche wiederum den Basidien von M. complens ganz gleich sind. Hier liegt der bemerkenswerthe und in den Rahmen unserer Betrachtung ergänzend einzufügende Fall vor, dass zweierlei Basidien, die zweisporige und die viersporige, auf dieselbe Conidienform sich zurückführen lassen. In Matruchotia varians ist ausserdem die Entstehung der zweisporigen Basidie, welche unter den Autobasidiomyceten (z. B. bei Clavarieen, aber auch bei Agaricineen) häufig vorkommt, für einen bestimmten Fall aufgedeckt. Wenn man die zweisporigen Basidien dieses Pilzes betrachtet, so erscheint es recht wahrscheinlich, dass auch die festbestimmte zweisporige Basidie der Dacryomyceten von ähnlichen Conidienträgern sich herleitet, und es hat diese Vorstellung jedenfalls mehr Wahrscheinlichkeit für sich, als die andere, welche sie von Protobasidien durch Verlust der Theilwände entstehen lässt. Im allgemeinen sprechen alle bisherigen Erfahrungen dafür, dass die Basidie in ihrer jeweiligen bestimmten Form die höchste Entwickelungsstufe des Conidienträgers darstellt, welche einer weiteren Entwickelung nicht fähig ist, welche, nachdem sie einmal entstanden war, unverändert für alle Folgezeit bestehen bleibt. Unter den bekannten Thatsachen spricht keine dafür, dass eine Protobasidie sich durch Verlust der Theilwände nachträglich zur Autobasidie umgestalten könne. So will es mir auch wahrscheinlicher scheinen, dass die längliche Autobasidie von Tulostoma auf einen eigenen Ursprung, auf Conidienträger, etwa wie die von Pilacre zurückführe, als dass sie aus der Auriculariaceen-, im besonderen der Pilacrebasidie durch Verlust der Theilwände entstanden sei.

Auf welcherlei Conidienträger endlich die Tremellaceenbasidie zurückgehe, darüber waren bisher keine Aufklärungen zu gewinnen. Für diese Frage ist unser Sirobasidium Brefeldianum im Verein mit den beiden anderen Arten (albidum und sanguineum v. Lagerheim) derselben Gattung von entscheidender Bedeutung.

Wir sehen an den Mycelfäden von S. Brefeldianum Conidien an den Enden der Fäden, und auch seitwärts ohne Sterigma hefeartig aussprossend, und diese Conidien haben die Fähigkeit, hefeartig weiter zu sprossen. Eine Fadenendzelle kann solche Conidien in unbestimmter grosser Zahl hervorbringen. Wird die Conidienbildung durch die Basidien abgelöst, so schwillt die Fadenendzelle stärker an als es früher geschah, sie theilt sich durch eine schrägstehende Wand in zwei über einander stehende Zellen, von denen jede nur eine Sprosszelle, Spore, ohne Sterigma hervorbringt. Die abgefallenen Sporen können gleich den Conidien hefeartig weitersprossen. Dass die Basidienbildung sich hier auch auf die rückwärts gelegenen Fadenzellen ausdehnt, welche ebenfalls vordem Conidien erzeugen konnten, ist für die augenblicklich in Betracht kommende Frage nebensächlich. Die eine erste Scheidewand ist in ihrer Richtung noch unbestimmt, sie kann ausnahmsweise wagerecht stehen, meist verläuft sie schräg, geht aber in manchen Fällen bis zur senkrechten Stellung (s. Fig. 44 Taf. VI links). Hier hat die Basidie schon eine Gestalt erreicht, welche wir unter den echten Tremellen mehrfach angetroffen haben. Nun aber kommt eine zweite, die erste kreuzende Theilwand hinzu,*) und tritt regelmässig auf bei den von v. Lagerheim entdeckten Formen S. albidum und sanguineum, und die typische Tremellabasidie ist fertig. Conidienerzeugung, sprossartig an beliebigen Fadenzellen wie bei Sirobasidium, fanden wir in ausgeprägter Form wieder bei Tremella compacta (Fig. 12 a u. b Taf. IV). Dies

*) Genauer genommen sind es wohl zwei neue selbstständige Theilwände, die hinzukommen, und die nur dadurch, dass sie in ein und derselben Kante mit der ersten Theilwand sich schneiden, den Eindruck einer die erste kreuzenden Wand machen.

ist also eine Conidienstammform der Tremellabasidie. — Dass die viertheilige Tremellabasidie aus der zweitheiligen entstanden ist, dafür spricht das unzweifelhafte häufige Vorkommen von zweisporigen Basidien bei echten Tremellen (vergl. z. B. Fig. 10, 12c Taf. IV). Dass die später senkrecht stehende erste Wand früher wagerecht oder schräg gestanden hat, daran erinnern Vorkommnisse, wie die in Fig. 12c Taf. IV dargestellten, welche bei sorgsamem, freilich sehr mühevollem Suchen sich noch vermehren liessen. Ich entsinne mich wenigstens deutlich, derartige Bildungen auch bei anderen Tremellen gelegentlich schon gesehen zu haben.

Wenn es nun also gelingt, alle die verschiedenen Typen der Basidie zurückzuführen auf je verschiedene Conidienträgerformen, so ist es selbstverständlich ein ganz verfehltes Beginnen (wie Brefeld übrigens schon im VIII. Bande es ausgesprochen hat), alle Basidiomyceten in eine fortlaufende Entwickelungsreihe einordnen zu wollen, wie man das früher versucht hat. Wir werden vielmehr, je mehr unsere Kenntniss der Formen und ihrer Entwickelungsgeschichte zunimmt, um so mehr verschiedene, neben einander fortlaufende und je für sich zu verschiedener Höhe gesteigerte Reihen erkennen, welche auf weit zurückliegende, bei den conidientragenden Stammformen zu suchende gemeinsame Ahnen zurückweisen. Der gemeinsame Besitz einer bestimmten Basidienform, z. B. der viersporigen Autobasidie, ist nicht Grund genug, alle Pilze, welche eine solche aufweisen, als Entwickelungsglieder e i n e r Reihe anzusehen; denn die in dem Endergebniss, in ihren jetzigen Erscheinungen also gleichen Basidien können auf verschiedenen Wegen, aus verschiedenen Conidienträgern hergeleitet werden (s. o. Seite 149—150).

Ebensowenig kann die gleiche oder ähnliche äussere Gestalt der Fruchtkörper für die nahe Blutsverwandtschaft zweier Arten etwas beweisen. Wie ich schon oben (Seite 22—23, 43—44, 131) angeführt habe, ist das Baumaterial für die Fruchtkörper der Pilze überall das gleiche, einfache Hyphen; nur selten kommt ein pseudoparenchyma-

tisches Gewebe zu Stande. Ebenso wie das Baumaterial sind aber auch die Bedürfnisse, die äusseren Bedingungen, welche die schimmelartigen fruchtkörperlosen Bildungen zur Fruchtkörperbildung treiben, im allgemeinen die gleichen. Stets handelt es sich darum, die sporentragenden Theile über das Substrat zu erheben, sie der Luft auszusetzen zu leichterer Verbreitung der Sporen. Ist der Fruchtkörper einmal gebildet, so macht sich das Bestreben geltend, durch möglichste Vergrösserung der Oberfläche eine möglichst grosse Zahl von Sporen zur Erzeugung und Verbreitung zu bringen. Soll dabei nicht unverhältnissmässig viel Stoff auf den sterilen Theil des Fruchtkörpers verwendet werden, so ist die Erreichung des Zieles nur möglich durch Wellen, Falten, Lappen, Blätter, regelmässige grubige Vertiefungen, Röhren oder Stacheln in der hymenialen Fläche, und alle diese Möglichkeiten finden wir verwirklicht. Sie treten in die Erscheinung in den verschiedenen Reihen, unabhängig von einander. Daher finden wir parallele, in der äusseren Form sich entsprechende Gattungen in den verschiedenen Familien. In unseren Untersuchungen trat diese Parallelität besonders zwischen den Tremellaceen und Auriculariaceen in die Erscheinung, und es ist nicht schwer, aus der Menge der Autobasidiomyceten noch eine dritte Parallele zu den genannten herzustellen.

Es entsprechen, wie wir näher ausgeführt haben:

Von den Auriculariaceen:	unter den Tremellaceen	unter den Autobasidiomyceten
die Stypinelleen	den Stypelleen	den Tomentelleen
die Platygloeen	den Exidiopsideen	den nied. Telephoreen
die Auricularieen z. Th.	den Tremellineen z. Th.	den Thelephoreen (Cyphella) z. Th.
die Auricularieen z. Th.	den Protopolyporeen	den Polyporeen
	die Protohydneen	den Hydneen
	und es entsprechen:	
die Pilacraceen	den Hyaloriaceen	d. Lycoperdaceen z. Th.

In der gleichen oben ausgeführten Betrachtungsweise erklären sich natürlich auch die mancherlei schon oft bemerkten und hervorgehobenen Formanklänge zwischen Basidiomyceten und Ascomyceten, wie z. B. zwischen Cyphella und Peziza, Verpa und Ithyphallus, Clavaria und Xylaria und viele andere, Formanklänge, die noch durch manche auffallende neue von mir in Brasilien aufgefundene in meinen nächsten Mittheilungen ergänzt werden sollen.

Wenn es nun einerseits klar ist, dass die Aehnlichkeit, ja die Gleichheit in der Ausgestaltung des fertigen Fruchtkörpers für die Verwandtschaft zweier Formen als beweisend nicht ins Feld geführt werden kann, so ist doch auf der anderen Seite einleuchtend, dass mit grossem Nutzen die jeweilige Höhe der Fruchtkörperausbildung als Mittel dient, um innerhalb einer und derselben Entwickelungsreihe die Gattungen von einander für die praktische Unterscheidung abzugrenzen. Dieser Gesichtspunkt ist für die Autobasidiomyceten von jeher massgebend gewesen, er bildet die Grundlage für die Scheidung der Thelephoreen, Clavarieen, Polyporeen, Agaricineen und Hydneen. In der vorliegenden Arbeit ist derselbe Gesichtspunkt nun auch für die Eintheilung und Gruppenabgrenzung der Protobasidiomyceten zur Geltung gebracht, vornehmlich innerhalb der Familien der Auriculariaceen und Tremellaceen. Von ihm aus rechtfertigt sich die Aufstellung der Stypinelleen und Stypelleen, die Abgrenzung der Platygloeen als besonderer Gruppe, die Abtrennung der Exidiopsideen von den Tremellineen im engeren Sinne, die Aufstellung der Protopolyporeen und Protohydneen. Eine solche Gruppirung war vordem nicht möglich, weil die europäischen Protobasidiomyceten keine oder nur ganz vereinzelte Vertreter der meisten dieser Gruppen besassen. Mit dem zunehmenden Reichthum an bekannten Formentypen innerhalb der Klasse ergab sich die neue Eintheilung ganz von selbst.

Die Berücksichtigung der Nebenfruchtformen erweist sich als

nothwendig und werthvoll hauptsächlich zur Umgrenzung der einzelnen Gattungen — ich erinnere hier wiederum an die Schärfe und Klarheit, mit der die äusserlich oft so ähnlichen Angehörigen der Gattung Tremella und Exidia durch ihre Nebenfruchtformen gegen einander abgegrenzt sind. Darüber hinaus können die Nebenfruchtformen allein für die Verwandtschaftsverhältnisse schon um deswillen nichts beweisen, weil manche von ihnen gleicherweise bei Pilzen der verschiedensten Verwandtschaftsklassen angetroffen werden; so sind manche von Ustilagineen abstammende Hefen von manchen bei Ascomyceten und anderen bei Tremellineen auftretenden kaum unterscheidbar, und die durchaus gleichen Häkchenconidien, welche um Exidiopsis und Exidia ein so festes Band der Zusammengehörigkeit schliessen, kommen andererseits auch der weitabstehenden Gattung Auricularia zu. Brefeld hat deshalb schon die Fruchtkörperausbildung als oberstes Eintheilungsprincip eingesetzt, indem er die Pilacraceen um ihres angiokarpen Fruchtkörpertypus willen von den gymnokarpen Tremellaceen als eigene Familie abschied. Auf dem hierdurch angedeuteten Wege bin ich bei der in dieser Arbeit aufgestellten Anordnung weiter gegangen.

Erst in verhältnissmässig sehr wenigen Fällen ist es gelungen, den Entwickelungsgang eines Pilzes lückenlos und vollständig in künstlicher Kultur zur Anschauung zu bringen. Es darf daher hier nicht unerwähnt bleiben, dass die vorliegenden Untersuchungen den bereits bekannten zwei neue derartige Beobachtungen anreihen, den einen von Pilacrella delectans, den anderen bei Sirobasidium Brefeldianum. In beiden finden wir bestätigt, dass die Basidienfrucht den Entwickelungsgang des betreffenden Pilzes als letzter und höchster Zustand abschliesst, nachdem der Zustand der Conidienfruktifikation längere oder kürzere Zeit angedauert hat. Diese Reihenfolge des Auftretens steht in völliger Uebereinstimmung mit dem Gesetze, dass die Entwickelungsgeschichte des Einzelwesens die Stammesgeschichte wiederholt,

hat aber mit dem sogenannten Generationswechsel, einem in die Mykologie willkürlich nach naturphilosophischer Manier hineingetragenen Wahne, selbstverständlich nichts zu thun. Die Untersuchung der Pilacrella gewann noch besonderen Reiz dadurch, dass bei ihr alle die verschiedenen Uebergangsstufen, welche von dem, freie Basidien tragenden Mycel bis zum entwickelten gestielten Fruchtkörper denkbar sind, neben einander heut noch in geeigneten Kulturen auftreten und uns die Stammesgeschichte dieses Fruchtkörpers greifbar deutlich vor Augen führen.

Versuchen wir zum Schlusse über den Stammbaum der Protobasidiomyceten im Ganzen uns an der Hand der gewonnenen Ergebnisse eine Vorstellung zu bilden, so muss zunächst betont werden, dass es auch hier wieder ein ganz verfehltes Beginnen sein würde, alle sechs Familien in e i n e fortlaufende Entwickelungsreihe einzuordnen. Wir haben die nahen Beziehungen kennen gelernt, welche zwischen Uredinaceen und den niedersten Auriculariaceen unzweifelhaft bestehen. Die Gattung Jola ist gewissermassen schon eine Uredinacee, deren Teleutosporen nur noch keine feste Membran besitzen, und welche weder Uredosporen noch Aecidien, wohl aber die sogenannten Spermatien, freilich noch nicht in geschlossenen Behältern, bildet. Ganz besonders im Hinblick auf die Gattungen Jola und Saccoblastia begegnet es keinen Schwierigkeiten mehr, die Uredinaceen von den niedersten Auriculariaceen, von Stypelleen und Platygloeen herzuleiten. Von jenem Ausgangspunkte an würden sie dann eine eigene selbstständige Entwickelungsrichtung eingeschlagen haben, die besonders durch die parasitische Lebensweise bedingt und beeinflusst wurde, und in der reicheren Entwickelung und Ausgestaltung der Chlamydosporenfruchtform zum Ausdrucke kam. (Man vergleiche hierzu eingehend Brefeld: „Ueber den morphologischen Werth der Chlamydosporen bei den Rostpilzen VIII S. 229 ff.)

Weiterhin kann man sich wohl vorstellen, dass auch die Vor-

fahren der Pilacraceen mit den Stypinelleen zusammengefallen seien. Wenigstens würde Pilacrella, wenn von ihr nichts bekannt wäre, als das lose, in Nährlösungen sich entwickelnde Mycel mit freien grossen Conidien, und einzelnen, frei an den Fäden auftretenden Basidien, ein Zustand, den wir in Wirklichkeit als Uebergangsstadium vor uns gesehen haben (Taf. V Fig. 30), sich ohne weiteres den Stypinellen einordnen.

Die Auffindung der Conidienträger von Pilacrella, welche schon nach so vielen Richtungen hin uns werthvolle Aufschlüsse vermittelte, erweist sich endlich bedeutsam dadurch, dass sie die weitere Abstammung aller Auriculariaceen von den Hemibasidii Brefelds uns erläutert und bestätigt. Brefeld hat in den Hemibasidii, den bisherigen Ustilagineen die Stammformen der Proto- und Autobasidiomyceten erkannt. Er theilt sie in Ustilagieen und Tilletieen, je nachdem der aus der Chlamydospore keimende basidienähnliche Conidienträger mehrzellig ist und die Conidien seitwärts trägt (Ustilago Carbo, Maidis, cruenta, Schizonella melanogramma, Tolyposporium Junci), oder einzellig bleibt und die Conidien in Köpfchen an seiner Spitze hervorbringt (Tilletia, Urocystis, Neovossia, Tuburcinia, Thecaphora). Man vergleiche nun die Hemibasidien, wie sie z. B. bei Brefeld V, Taf. IV Fig. 12, Fig. 13 oder Taf. V Fig. 3 oder Taf. VI Fig. 22 u. s. w. dargestellt sind, mit den Conidienträgern und Basidien der Pilacrella, und man wird eine ganz unbestreitbare Bestätigung der angegebenen Ableitung feststellen können.

Was die drei letzten Familien des Protobasidiomyceten betrifft, so ist nach den früheren Ausführungen ohne weiteres klar, dass sie in ihren Basidien zu denen der vorhergehenden gewisse unverkennbare Beziehungen zeigen. Solche treten besonders in der zweitheiligen, fast wagerecht getheilten Basidie von Sirobasidium Brefeldianum und bei vereinzelten Vorkommnissen zu Tage, wie sie z. B. in den Figuren Taf. IV Fig. 12c dargestellt sind. Dennoch kann man die Sirobasidiaceen nicht von irgend

einer der früheren Familien unmittelbar herleiten. Vielmehr führen sie auf selbstständigem Wege zurück auf die Ustilagieen, unter denen die gemeinsamen Vorfahren aller Protobasidiomyceten zu suchen sein dürften. Für Sirobasidium Brefeldianum insbesondere sei z. B. auf Ustilago bromivora verwiesen (Bref. V, Taf. X Fig. 1—8), bei dem zweitheilige Conidienträger, ja auch die für Sirobasidium so bezeichnenden Schnallenzellen sich finden. Dass man von den Sirobasidiaceen die Tremellaceen ableiten kann, ist schon näher ausgeführt worden (S. 152). Für die Abstammung der Hyaloriaceen haben wir an den bekannten Thatsachen keinen festen Anhalt, indessen begegnet es nach dem Vorgange der Pilacraceen keinen Schwierigkeiten, anzunehmen, dass ihr Stammzweig von den Tremellaceen bei deren niedersten Formen entsprungen sei. Ein Schema des Stammbaumes der Protobasidiomyceten würde sich also vorläufig etwa in der folgenden Weise entwerfen lassen:

Hemibasidii.

Conidienträger protobasidienartig:

Ustilagieen

Proto-Basidiomyceten

Sirobasidiaceen

Stypinelleen

Platygloeen

Auricularieen

Uredinaceen **Auriculariaceen** **Pilacraceen**

Stypelleen

Exidiopsideen

Tremellineen. Protopolyporeen. Protohydneen.

Tremellaceen **Hyaloriaceen.**

Zusammenstellung der durch die vorliegende Arbeit veränderten und der Beschreibungen neuer Gattungen und Arten.

Man vergleiche über die Charakterisirung der sechs Familien der Protobasidiomyceten oben Seite **9—11**.

I. Auricularaceen.

(Seite 12.)

1. Stypinelleen.

Ohne Fruchtkörperbildung. Basidien frei an den Fäden.

a) Stypinella Schröter. Die Gattungsdiagnose in „Schlesische Pilze 1889" S. 383 lautet: „Fruchtlager flach, wergartig, unbegrenzt, aus locker verflochtenen, groben, dickwandigen Hyphen gebildet. Basidien isolirt stehend, bogenförmig zurückgekrümmt, durch Querwände in senkrechte Abtheilungen getheilt, welche pfriemliche Sterigmen treiben, an deren Spitze einfache Sporen gebildet werden." Aus dieser Gattungsbeschreibung müssen die Worte: „bogenförmig zurückgekrümmt" wegfallen.

1. Stypinella orthobasidion nov. spec.

Unregelmässige, rundlich umschriebene, lockere, weisse Flöckchen von wenigen Millimetern Durchmesser und kaum 1 mm Dicke. In grosser Zahl neben einander auf morschen Rindenstücken. Hyphen dickwandig, 6 μ stark, regelmässig mit Schnallen. Basidien gerade, ca. 30 μ lang, pfriemförmige Sterigmen von 2,5 μ Länge, länglich ovale Sporen von 7 μ Länge, 5 μ Breite. Sekundärsporenbildung

häufig. Am Waldboden. Blumenau Brasilien. Hierher gehört Helicobasidium Pat., welches als Gattung nicht bestehen bleiben kann (vergl. Seite 15).

b. Saccoblastia nov. gen. Unregelmässige, kaum 1 mm starke, weisse, lockere Hyphengeflechte auf morschem Holze und Rinden. Basidien frei und einzeln, die Tragzelle der Basidie trägt einen seitwärts aussprossenden, blasenartigen Sack, dessen Inhalt für die auswachsende Basidie verbraucht wird und in dieselbe vollständig hineinwandert.

2. Saccoblastia ovispora nov. spec.

Hyphen etwa 6 μ stark, ohne Schnallen. Sack birnenförmig, etwa 30 μ lang und 8 μ breit. Basidien 100 μ lang, unregelmässig verbogen. Pfriemförmige, kurze Sterigmen, alle von gleicher Länge. Sporen oval, 13 μ lang, 7—9 μ breit. Sekundärsporenbildung häufig. Spore theilt sich bei der Keimung durch eine Scheidewand. Nebenfruchtform: Kleine runde, in grossen Mengen an freien Hyphenenden erzeugte, nicht keimfähige Conidien (Spermatien). An morschen Rinden im Walde bei Blumenau. Brasilien.

3. Saccoblastia sphaerospora nov. spec.

Hyphen wie bei der vorigen Art, etwas dickwandiger. Der Sack kuglig, 11 μ Durchmesser. Länge der Basidien 45—60 μ. Kurze fadenförmige Sterigmen, alle von ungefähr gleicher Länge, rundliche Sporen von 6—8 μ Durchmesser, welche mit einfachen Keimschläuchen keimen. Nebenfruchtformen nicht bekannt.

Vorkommen wie bei der vorigen Art.

2. Platygloeen.

Die Basidien sind zu einem mehr oder weniger glatten thelephoreenartigen Hymenium zusammengeordnet. Die Fruchtkörper bestehen aus einer der Unterlage angeschmiegten weichen, wachsartigen oder schleimig gallertigen Kruste.

a. Jola nov. gen. Die Basidien schliessen lagerartig zusammen, stehen aber noch nicht alle gleichmässig in einer Höhe. Sie entspringen aus einer Tragzelle, welche eine besondere, eiförmig angeschwollene Gestalt zeigt und den Teleutosporen der Uredinaceen entspricht.

4. Jola Hookeriarum nov. spec.

Parasitisch an Moos-Kapseln und -Stengeln von Hookeria-Arten, wo der Pilz in trockenem Zustande einen kaum sichtbaren, feinen weissen Flaum, in feuchtem Zustande einen schleimig glänzenden, feinen Ueberzug bildet. Basidien bis 90 μ lang. Bei ihrer Bildung wird der ganze Inhalt der die Basidie tragenden Zelle aufgebraucht. Sterigmen dick, fadenförmig, von ungleicher Länge, Sporen lang, sichelförmig gebogen, 28—36 μ lang, 6 μ breit. Sekundärsporenbildung häufig. Nebenfruchtformen nicht beobachtet.

Auf Hookeria albata und jungermanniopsis gefunden. Blumenau, Brasilien.

b. Platygloea Schröter (= Tachaphantium Brefeld) s. d. Gattungsdiagnose bei Schröter „Schles. Pilze" S. 384.

5. Platygloea blastomyces nov. spec.

Grauweisse, schwach gelblich angehauchte, unregelmässig umgrenzte wachsartige, etwa 5 mm dicke Polsterchen auf morschen Rinden. Hyphen sehr fein, dicht verflochten. Basidien fadenförmig, bis 200 μ lang, Sterigmen fein fadenförmig von wechselnder Länge. Längliche Sporen, 12 μ lang, 6 μ breit. Sekundärsporenbildung häufig. Spore keimt, ohne dass eine Scheidewand auftritt, mit Keimschläuchen oder mit Erzeugung von Hefeconidien. Die als Hefen unbegrenzt fortsprossenden Conidien sind oval und haben höchstens 8 μ Länge bei 4 μ Breite.

An morschen Rindenstücken im Walde bei Blumenau, Brasilien.

Hierher gehört wahrscheinlich: Campylobasidium v. Lagerheim (Ludwig, „Lehrbuch der nied. Cryptog." S. 474). Beschreibung fehlt.

Helicogloea Pat. ist durchaus gleich Platygloea und hat keine Gattungsberechtigung (vergl. oben S. 32).

Septobasidium Pat. ist nicht genügend bekannt, um unter den Protobasidiomyceten aufgeführt werden zu können (vergl. oben S. 35).

Delortia Pat. ist gar kein Protobasidiomycet (vergl. oben S. 35).

Urobasidium Giesenhagen (Flora 1890) ist ebenfalls kein Protobasidiomycet (s. oben S. 36).

3. Auricularieen.

Feste, von der Unterlage abstehende Fruchtkörper mit einseitig ausgebildetem glatten oder wabigen oder polyporeenartig ausgebildeten Hymenium.

6. Auricularia auricula Judae L.

Es ist im Texte ausführlich nachgewiesen, dass diese Auricularia in sich begreift die Auricularia sambucina Mart., sowie Laschia delicata Fr. = L. tremellosa Fr., wahrscheinlich auch L. velutina und nitida. Dies ist die höchst entwickelte Auriculariacee, eine sehr variable Form. Ihre Fruchtkörper schwanken in der Farbe von reinem weiss durch röthlich gelb, lederbraun bis schwarz, in der Grösse von ganz kleinen Bildungen bis zu Handtellergrösse. Das Hymenium kann ganz glatt, thelephoreenartig sein, dann durch Falten gerunzelt, endlich sogar regelmässig netzig grubig, polyporeenartig.

Scheint über die ganze Erde verbreitet zu sein.

II. Uredinaceen.

(Seite 46.)

III. Pilacraceen.

(Seite 48.)

a. Pilacrella Schröter. „Schles. Pilze“ S. 384. In der Gattungsdiagnose dort heisst es „Sterigmen sehr kurz“; anstatt dessen ist zu setzen: „sehr kurz oder fehlend“.

7. Pilacrella delectans nov. spec.

In grossen Trupps gesellig an Wundstellen stehender Stämme oder auf faulenden Stämmen oder Blattscheiden der Euterpe oleracea. Gestielte Köpfchen, etwa 5 mm hoch. Der Stiel wasserhell, fast durchsichtig. Köpfchen weiss, undurchsichtig, $^3/_4$ mm Durchmesser. Basidien in gleichmässiger Schichte das Köpfchen umkleidend, umgeben von einem kelchartigen, nach oben mehr oder weniger zusammenschliessenden Kranze steriler Fäden. In diesem Kranze von Fäden wird ein Tröpfchen schleimiger Flüssigkeit festgehalten, in dem die Sporen, welche nicht abgeschleudert werden, vertheilt sind. Basidien ca. 60 μ lang, 5—6 μ dick, im oberen Drittel gekrümmt. Sporen ohne Sterigmen aus den Theilzellen der Basidie vortretend, 14—18 μ lang, 7—8 μ breit. Die Form besitzt zweierlei Conidien, welche auf gemeinsamen Ursprung zurückgehen: kleine, nicht keimfähige, welche von einzelnen Fadenspitzen des Mycels in grossen Mengen hinter einander abgeschnürt werden, rundlich 2 μ Durchmesser; grosse sporenähnliche von länglicher Form, 12—26 μ Länge, 6—9 μ Breite, die sofort und

leicht auskeimen. Von diesen letzteren leiten sich die Basidien in heut noch sicher festzustellender Weise ab.

Im Walde bei Blumenau, Brasilien, häufig.

8. Pilacre Petersii in der Charakterisirung von Brefeld, forma brasiliensis.

Von der europäischen durch kleinere Statur, kaum über $1^1/_2$ mm Höhe, wenig kleinere Sporen und dadurch verschieden, dass in künstlichen Kulturen die zugehörige Conidienform nicht erzielt werden konnte.

An trockenem morschen Holze im Walde und an trockenem Holze (Cedrela?) im Inneren von Gebäuden. Blumenau, Brasilien.

IV. Sirobasidiaceen.

(Seite 65.)

Sirobasidium v. Lagerheim et Patouillard.

Die Gattungsdiagnose der Autoren (Journ. de bot. 16. Dec. 1892) lautet: „Fungi gelatinosi, pulvinati, ubique hymenio vestiti; basidia ex apice hypharum oriunda globosa vel ovoidea longitudinaliter quadripartita in catenulas disposita quarum articuli inferni juniores; e quacunque parte basidii spora unica continua fusiformis acrogena sessilis exoritur. Germinatio sporae ignota.“ Aus dieser Diagnose müssen, nachdem der Charakter der Sirobasidiaceen im allgemeinen (wie oben S. 10) festgestellt ist, die Worte: „longitudinaliter quadripartita“, ferner „acrogena“ und die Bemerkung „Germinatio sporae ignota“ wegfallen.

9. Sirobasidium Brefeldianum nov. spec.

Kleine weisse, glasighelle, kaum über 3 mm Durchmesser haltende, tropfenartige Bildungen auf faulendem Holze. Die Basidien zerfallen durch eine schräg stehende Wand in zwei Zellen. Bis über ein Dutzend Basidien werden hinter einander gebildet. Die ansitzenden Sporen länglich, 22—24 μ lang und 7—8 μ breit, abgeschleudert nehmen sie Kugelgestalt an. Sie keimen mit Bildung von Keimschläuchen oder Hefeconidien, welch letztere in langen Generationen weitersprossen. Aus der mit Keimschlauch keimenden Spore geht ein Mycel hervor, welches an seinen Zweigspitzen wiederum Hefeconidien bildet, endlich aber wiederum zur Basidienbildung übergeht. Die normalen Hefen haben rundliche Gestalt und 6—8 μ Durchmesser. Sie keimen gelegentlich auch wieder mit Fäden aus.

Im Walde bei Blumenau, Brasilien.

V. Tremellaceen.

(Seite 75.)

1. Stypelleen.

Entsprechen den Stypinelleen unter den Auriculariaceen. Basidien frei und einzeln an den Mycelfäden; ohne Fruchtkörperbildung.

Stypella nov. gen. Charaktere der Gruppe. Einzige Gattung.

10. Stypella papillata nov. spec.

Kleine weisse, kaum $^1/_2$ mm starke, unregelmässig begrenzte, feucht glasige Ueberzüge, bei Lupenvergrösserung rauh von unregelmässig angeordneten, winzigen Papillen, zusammengesetzt aus locker verflochtenen, sehr feinen Hyphen, zwischen denen einzelne bis zu 200 μ lange, 10 μ starke schlauchartige Bildungen verlaufen, welche über das wergartige Lager hinausragen. Basidien rundlich, 9 μ Durchmesser, über Kreuz in vier Theilzellen zerfallend, Sterigmen 9 μ lang, Sporen rundlich, 4 μ Durchmesser, Sekundärsporen häufig. Nebenfruchtform unbekannt.

An morschen Holz- und Rindenstückchen am Boden des Waldes. Blumenau, Brasilien.

11. Stypella minor. nov. spec.

Aeusserlich von der vorigen nicht unterscheidbar. Anstatt der Schläuche finden sich hier zwischen den meist ganz ausserordentlich dünnen Fäden Bündel von stärkeren Hyphen, etwa 3 μ stark, welche, über die Fläche hinausragend, die feinen Papillen bilden. Basidien nur 4—5 μ Durchmesser, sonst wie beim vorigen. Sterigmen etwa 7 μ Länge, Sporen oval, 6 μ lang, 3 μ breit.

Vorkommen wie bei der vorigen Art.

2. Exidiopsideen.

Entsprechen den Platygloeen unter den Auriculariaceen. Die Basidien treten zu glatten Lagern zusammen. Die Anfänge der Fruchtkörperbildung sind zu bemerken, bleiben aber meist auf die Ausbildung eines dünnen, bisweilen wachsartigen, dem Substrate eng angeschmiegten Ueberzuges beschränkt.

a. Heterochaete Patouillard. Die Gattungsdiagnose ist oben (S. 80) mitgetheilt und besprochen. Es gehören hierher alle Exidiopsideen, bei denen es noch nicht gelungen ist, die Keimung und

Conidienbildung zu beobachten, und welche durch verhältnissmässig starke Papillen (setulae) ausgezeichnet sind. Die Gattung hat demnach nur vorläufigen praktischen Werth. Viele ihrer Angehörigen werden sicher im Laufe der Zeit als zu Exidiopsis gehörig erkannt werden.

12. Heterochaete Sac Catharinae nov. spec.

Rein weisse, kaum 1 mm starke, unregelmässig umschriebene Polsterchen von wenigen Millimetern Durchmesser auf morschen Rinden, dicht besetzt mit kleinen Stacheln, welche den Anblick eines winzigen resupinaten Hydnum gewähren. Höhe der aus sterilen, nach den Enden eigenthümlich cystidenartig verdickten Fäden zusammengesetzten Stacheln 150 μ. Die cystidenartigen Enden ragen 20 μ über die Stacheln ins Freie hinaus, haben bis 7 μ Durchmesser, dabei eine unregelmässig verdickte Membran. Basidien länglich oval, 21 μ lang, 12 μ breit. Sporen gleich denen von Exidiopsis, 12—15 μ lang.

Blumenau, Brasilien.

b. Exidiopsis. Glatte hauchartige, häutige, bisweilen etwas stärkere, wachsartige, dem Substrate aus morschem Holze eng anliegende, glatte Ueberzüge, mit einem aus gedrängten, in einer Schichte stehenden Basidien gebildeten Hymenium. Die Mycelien erzeugen als Nebenfruchtform winzige, häkchenförmig gekrümmte Conidien, welche bei üppigem Wachsthum in traubiger Anordnung an verzweigten Conidienträgern auftreten. Grösse der Häkchen fast überall gleich, nämlich ungefähr 3 μ lang. Diese Conidienfruktifikation ist in vollständig ununterscheidbarer Form charakteristisch für die Gattungen Auricularia, Exidia und Exidiopsis und findet sich dargestellt und bis in alle Einzelheiten und Variationen getreu abgebildet bei Brefeld Heft VII Taf. IV u. V.

13. Exidiopsis cerina nov. spec.

Papierdünne, graue, wachsweiche, gelatinöse Ueberzüge an morschem Holz. Vollkommen glatt. Basidien oval mit 12 μ grösstem Durchmesser, Sporen länglich, schwach gekrümmt, 8—9 μ lang, 6 μ breit. Pallisadenartig angeordnete Schlauchzellen im Hymenium, senkrecht zu dessen Fläche, über die sie nicht hinausragen, von 22—30 μ Länge, 7 μ Breite, mit dunkel gelblichem Inhalt gefüllt. Sekundärsporenbildung häufig. Die Häkchenconidien der Gattung sind nachgewiesen.

Blumenau, Brasilien.

14. Exidiopsis verruculosa nov. spec.

Feine weisse, kaum seidenpapierstarke Häute mit unregelmässiger Umgrenzung auf morscher Rinde, äusserst fein gekörnelt von winzigen Papillen, die aus sterilen Fäden gebildet sind. Basidien 10 μ Durchmesser. Sterigmen 10 μ lang. Länge der ein wenig gekrümmten Sporen 9—10 μ, Breite 4 μ. Sekundärsporenbildung häufig. Conidien der Gattung nachgewiesen.

Blumenau, Brasilien.

15. Exidiopsis tremellispora nov. spec.

Graue, wachsartig weiche, schwach gallertige Ueberzüge auf morscher Rinde und Holz. Fein gekörnelt durch winzige, kaum 100 μ hohe Papillen aus sterilen Hyphenbündeln. Schläuche wie bei Ex. cerina, aber viel länger, bis 100 μ, bei einer Dicke von 4—8 μ, über die Hymeniumfläche hinausragend. Basidien rundlich, 20—22 μ Durchmesser, Länge der Sterigmen sehr schwankend, Gestalt der Sporen mehr der birnenförmigen der Tremella-Arten ähnelnd, 16 μ Länge, 11 μ Breite. Die Conidien der Gattung sind beobachtet.

Blumenau, Brasilien.

16. Exidiopsis glabra nov. spec.

Vollkommen glatte, unregelmässig umgrenzte, hauchartig dünne Ueberzüge. Basidien 18 μ lang, 12 μ breit. Spore fast rund, 12 μ lang, 10 μ breit. Weder Papillen, noch Schläuche vorhanden. Die Conidien der Gattung sind nachgewiesen.

Blumenau, Brasilien.

17. Exidiopsis ciliata nov. spec.

Rundlich oder rundlich lappig umschriebene, bis 2 mm starke, weisse, fast knorpelig gallertige Lappen von mehreren Centimetern Durchmesser auf morscher, am Boden liegender Rinde. Der Rand der Kruste fein und regelmässig gewimpert. Die ganze Fläche mit sehr feinen, körneligen Papillen besetzt, welche aus sterilen, nach den Enden cystidenartig verdickten Fäden bestehen. Diese scheinbaren Cystiden haben 15—20 μ Länge bei 10 μ grösster Breite. Basidien kuglig, 12—14 μ Durchmesser. Sporen länglich gekrümmt, 12—15 μ lang, 6 μ breit. Conidien der Gattung nachgewiesen.

Blumenau, Brasilien.

3. Tremellineen.

Zu den Tremellineen rechnen wir alle Tremellaceen, welchen eine eigentliche Fruchtkörperbildung mit einem glatten Hymenium eigen ist, bei denen also der Zustand einer einfachen, dem Substrat anliegenden Haut durch Bildung eines meist stark gallertigen Körpers überschritten wird, eine höhere Formausbildung des Hymeniums indessen noch nicht Platz greift. Sie sind die Thelephoreen unter den Tremellaceen und entsprechen bis zu einem gewissen Grade den Auricularieen.

a. Exidia. Hierher gehören alle Tremellineen, welche die Häkchenconidien als Nebenfruchtform besitzen. Die Exidien zeigen ausserdem als Gattungsmerkmal sehr oft, doch nicht immer Papillen auf dem Hymenium, schlauchartige Zellen zwischen den Basidien und Sporen von länglich ovaler, etwas eingekrümmter Form.

18. Exidia sucina nov. spec.

Gallertige, hell bernsteingelbe Polsterchen von unregelmässiger Gestalt, aus Spalten morscher Rinde hervorbrechend, und bei günstiger Ernährung übergehend in hufförmig abstehende, consolenartige Fruchtkörper, welche das Hymenium an der Unterseite tragen, von einer stielartigen Stelle aus sich verbreiternd. Zahlreiche, von gelblichem Inhalte erfüllte Schlauchzellen gehen zwischen den Basidien durch bis zur Aussenfläche. Sie sind 66—80 μ lang, 6—8 μ stark. Basidien 10—12 μ Durchmesser, Sporen 10—12 μ lang, 4—5 μ breit, gekrümmt. Conidien der Gattung nachgewiesen.

Blumenau, Brasilien.

b. Tremella Dill. in der Begrenzung von Brefeld.

Begreift unter sich alle Tremellineen, welche Hefeconidien bilden. Die Sporen sind meist birnförmig oder rundlich. Schlauchzellen zwischen den Basidien sind noch bei keiner Tremella beobachtet. Fruchtkörper fast stets stark gallertig und sehr unregelmässig gebildet.

19. Tremella lutescens Persoon — forma brasiliensis.

Weicht ab von der europäischen dadurch, dass an den von auskeimenden Hefeconidien herkommenden Mycelien Schnallenzellen auftreten, welche sonst nicht beobachtet wurden.

An morschen Hölzern. Blumenau, Brasilien.

20. Tremella compacta nov. spec.

Kugelig gallertige, feste knollige, mit unregelmässigen Falten und Buchtungen an der Oberfläche versehene, aus morschen Rinden vorbrechende Fruchtkörper von hellockergelber Farbe und mehreren Centimetern Durchmesser (Taf. I Fig. 2). Junge Fruchtkörper ganz massiv, in älteren Hohlräume, entsprechend den Buckeln der Oberfläche. Basidien 12—14 μ Durchmesser, Sporen 6—7 Durchmesser. Sporenkeimung mit unmittelbarer Hefeerzeugung. Hefen rundlich 4—5 μ Durchmesser, ohne Sprossverbände. Im Innern der Fruchtkörper, welche im Alter zerfliessen, werden von beliebigen Hyphen Sprosszellen gebildet, welche hefeartig weiter zu sprossen vermögen, genau wie die von den Sporen herstammenden Hefen. Schnallenzellen an den Hyphen.

Blumenau, Brasilien.

21. Tremella auricularia nov. spec.

Blattartige rundliche, oftmals ohrförmige, knorpelig gallertige, braune Lappen von mehreren Centimetern Durchmesser, welche dachziegelig oder schuppenartig angeordnet aus morscher Rinde hervorbrechen und sich gewöhnlich zurückleiten lassen auf eine starke, unter der Rinde ausgebildete Gallertmasse. Grosse äussere Aehnlichkeit mit Tremella undulata Hoffmann. Basidien 15 μ Durchmesser, die birnenförmigen Sporen 10—12 μ Durchmesser. Die keimende Spore bedeckt sich mit rundlichen Aussackungen von 4—6 Durchmesser, welche mit ihr verbunden bleiben, und erst aus diesen sprossen die Hefen, welche abfallen. Sie sind rundlich, haben 3 μ Durchmesser und bilden keine zusammenhängenden Verbände.

Blumenau, Brasilien.

22. Tremella fuciformis Berk.

Die Diagnose ist oben (S. 115) mitgetheilt (Taf. I Fig. 5) Sie ist durch folgende Angaben zu ergänzen: Basidien 9—12 μ Durchmesser, Sporen 5—7 μ Durchmesser. Ovale Hefen von 2 μ Durchmesser sprossen unmittelbar aus der Spore und vermehren sich in unendlichen Generationen, ohne Sprossverbände zu bilden.

Blumenau, Brasilien, an sehr verschiedenen faulenden Hölzern des Waldes häufig.

23. Tremella fibulifera nov. spec.

Fruchtkörper ausserordentlich zart, weiss zittrig, fast durch-

scheinend wässrig, unregelmässig buchtig, lappige Klumpen bildend, deren Durchmesser bis zu 10 cm ansteigen kann (Taf. II Fig. 3). Schnell zerfliessend. Schnallen an jeder Scheidewand der Hyphen. Basidien 12—16 μ Durchmesser, Sporen 7—10 μ. Die Spore bildet bei der Keimung Aussackungen von 4 μ Durchmesser, welche nicht abfallen, und erst von diesen sprossen die rundlichen Hefen von 3,5 μ Durchmesser aus, welche sich in unendlichen Generationen weiter vermehren.

Im Walde bei Blumenau, Brasilien, an morschen und faulenden Hölzern verschiedener Art sehr häufig.

24. Tremella anomala nov. spec.

An morschen dünnen Zweigen am Boden des Waldes helle, fast durchscheinende, schmutzig gelbliche Schleimklümpchen geringer Ausdehnung mit gehirnartigen Windungen und Falten auf der Oberfläche. Basidien kuglig 10 μ Durchmesser, Sporen 6 μ. Aus der Spore treten Sprosszellen, welche nicht abfallen, sondern ansitzend weiter sprossen. So bilden sich um die Spore herum ziemlich festverbundene, endlich undurchsichtige Klumpen von Sprosszellen, welche letztere länglich spindelförmig 6 μ lang, $1\frac{1}{2}$ μ breit sind.

Im Walde bei Blumenau, Brasilien.

25. Tremella spectabilis nov. spec.

Hell ockergelbe, über faustgrosse, unregelmässige Zusammenhäufungen von mit einander verwachsenen grossen, glatten, blasig aufgetriebenen, hohlen Falten und Lappen (Taf. III Fig. 2). Basidien 13—15 μ Durchmesser. Sporen länglich 10 μ lang, 5—6 μ breit, keimen mit unmittelbarer Erzeugung von Hefezellen, welche sofort abfallen und weiter sprossen, ohne jemals Sprossverbände zu bilden. Kuglige Hefen von 4—5 μ Durchmesser.

Blumenau, Brasilien.

26. Tremella fucoides nov. spec.

Unregelmässige, im Ganzen längliche, zittrig gallertige, gelbbraune, nach den Enden zu stumpf zweitheilig oder auch geweihartig endende hohle, bis zu 3 cm lange Blasen mit durchscheinenden Wänden, zu mehreren in büschelartige Gruppen vereint (Taf. II Fig. 2). Basidien länglich oval 10—15 μ Durchmesser. Sporen 8 μ lang, 6—7 μ breit; bilden die Hefen entweder unmittelbar oder an kurzen,

dünnen, sterigmaartigen Fäden. Rundliche Hefen von 6 μ Durchmesser, die keine Verbände bilden.

Blumenau, Brasilien.

27. Tremella damaecornis nov. spec.

Kaum über 1 cm grosse, unregelmässig gestaltete, mit geweihartigen Endigungen versehene, aufrecht stehende, knorpelig gallertige, vom Hymenium allseitig überzogene Lappen und Säulchen von hellgelber Farbe (Taf. IV Fig. 9). Basidien 7—9 μ Durchmesser. Sporen 5—7μ. Lassen die Hefen entweder unmittelbar oder am Ende kurzer Keimschläuche aussprossen. Ovale Hefen von 4—5 μ Länge und 3 μ Breite, welche unendlich weiter sprossen ohne Verbände.

Blumenau, Brasilien.

28. Tremella dysenterica nov. spec.

Weichschleimige Gallertmassen von wenigen Centimetern Ausdehnung an sehr nassen Holzstückchen. Farbe hell wässrig, gelblich bis dunkelgelb mit blutrothen Streifen und Striemen. Nur die blutrothen Stellen tragen das Hymenium. Basidien 10—12 μ Durchmesser. Sporen 6—9 μ. Bilden unmittelbar aussprossende, rundliche Conidien von 3 μ Durchmesser, welche in derselben Nährlösung, in der sie gebildet werden, im Gegensatz zu allen anderen Tremella-Arten nicht weiter sprossen.

An faulenden, an Bachrändern liegenden Holzstückchen im Walde bei Blumenau, Brasilien.

4. Protopolyporeen.

Tremellaceen mit einem nach dem Muster der Polyporeen ausgebildeten Hymenium.

Protomerulius nov. gen.

In allen Stücken der Gattung Merulius makroskopisch gleich, doch mit Tremellineenbasidien.

29. Protomerulius brasiliensis nov. spec.

Weiss. Mycel durchzieht die morschen Reste von Jacaratia dodecaphylla und breitet sich darauf strahlenförmig, fast strangartig aus. Hyphen 3 μ stark, schnallenlos. Basidien nur 7—8 μ Durchmesser, über Kreuz viergetheilt. Ovale Sporen von 4—5 μ.

Im Walde bei Blumenau, Brasilien.

5. Protohydneen.

Tremellaceen mit einem nach dem Muster der Hydneen ausgebildeten Hymenium.

Protohydnum nov. gen.

Fruchtkörper resupinat, von wachsartiger Beschaffenheit, dicht besetzt mit stumpf kegelförmigen, vom Hymenium bedeckten Erhebungen.

30. Protohydnum cartilagineum nov. spec.

Hellgelbliche, bis 3 mm dicke, wachsartig weiche, morsche Aeste überziehende Kruste von unregelmässiger Umgrenzung, bis zu Handtellergrösse. Dicke, stumpfkegelförmige, bis 5 mm hohe Erhebungen, dicht gedrängt auf der Oberfläche (Taf. III Fig. 1). Basidien länglich, 15 μ lang, oben und unten etwas eingedrückt, 9—10 μ breit, Länge der Sterigmen 30 μ. Die Sporen sitzen gerade auf den Sterigmen, sind 9 μ lang, 4—5 μ breit.

Blumenau, Brasilien.

VI. Hyaloriaceen.

(Seite 137.)

Hyaloria nov. gen.

Gesellig, büschel- oder gruppenweise auftretende, gestielte, am Ende schwach kopfig verdickte, gallertige Pilze, Basidien, Sterigmen und Sporen sind eingesenkt in ein sie überragendes Gewirr von sterilen Fäden, welche ein unmittelbares Freiwerden der Sporen nicht zulassen. Die Sporen werden daher auch nicht abgeschleudert.

31. Hyaloria Pilacre nov. spec.

Hell wässerige bis milchglasartige Säulchen, bis 2 cm hoch bei 4 mm grösstem Durchmesser. Der etwas verdickte Kopf feucht glänzend (Taf. I Fig. 3). Die tief unter der Oberfläche, aber in einer Schicht angelegten Basidien länglich, 14 μ lang, 7 μ breit, Sterigmen ziemlich gleichmässig, 9 μ lang, Sporen länglich oval, 7 μ lang, finden sich in grossen Mengen frei zwischen den peridienartig das Hymenium überdeckenden Hyphen.

Blumenau, Brasilien. Besonders üppig an faulenden Palmiten (Euterpe).

Ausserdem sind zwei neue Autobasidiomyceten in der Arbeit erwähnt, nämlich:

1. Henningsia geminella nov. gen. et nov. spec. (eine Polyporee) (Seite 44),
2. Matruchotia complens. nov. spec. (Seite 150).

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Auricularia auricula Judae (Linné 1753: Tremella Au. J., Auricularia sambucina Martius). $^1/_2$ der natürlichen Grösse. Aufgenommen den 13. April 1891 zu Blumenau. Fünf Fruchtkörper, welche den Uebergang vom ganz glatten bis zu dem mit einem regelmässigen wabig netzigen Hymenium zeigen.

Fig. 2. Tremella compacta nov. spec. Natürliche Grösse. Ein ganzer und ein längs durchschnittener Fruchtkörper. Aufgenommen den 17. März 1892 zu Blumenau.

Fig. 3. Hyaloria Pilacre nov. gen. et nov. spec. Natürliche Grösse. Aufgenommen den 23. Juli 1891 zu Blumenau.

Fig. 4. Pilacre Petersii (Berk. et Br.) Brefeld; forma brasiliensis. Natürliche Grösse. Aufgenommen 15. Juli 1891 zu Blumenau.

Fig. 5. Tremella fuciformis Berk. Natürliche Grösse. Aufgenommen den 25. Januar 1893 zu Blumenau.

Tafel II.

Fig. 1. Tremella undulata Hoffmann. $^1/_2$ der natürlichen Grösse. Aufgenommen den 1. März 1893 zu Blumenau.

Fig. 2. Tremella fucoides nov. spec. $^2/_3$ der natürlichen Grösse. Die Abbildung stellt zwei Exemplare dar, welche enge zusammengeschoben sind aus Rücksichten des Raumes; in Wirklichkeit waren sie an demselben Stamme, aber in einiger Entfernung von einander gewachsen. Das obere ist an der Anheftungsstelle abgenommen, und man sieht nichts mehr von der Rinde, welcher es aufsass. An dem unteren sieht man links ein Stück der Rindenschuppe, unter der die Tremella hervorbrach. Aufgenommen den 20. März 1892 zu Blumenau.

Fig. 3. Tremella fibulifera nov. spec. Natürliche Grösse. Aufgenommen den 16. Oktober 1891 zu Blumenau.

Fig. 4. Exidiopsis ciliata nov. spec. Natürliche Grösse. Aufgenommen den 1. März 1893 zu Blumenau.

Tafel III.

Fig. 1. Protohydnum cartilagineum nov. gen. et nov. spec. $^3/_4$ der natürlichen Grösse. Aufgenommen den 16. Juni 1891 zu Blumenau.

Fig. 2. Tremella spectabilis nov. spec. $^7/_{10}$ der natürlichen Grösse. Aufgenommen den 20. Juni 1892 zu Blumenau.

Fig. 3 u. 4. Protomerulius brasiliensis nov. gen. et nov. spec. Natürliche Grösse. Aufgenommen den 24. August 1891 zu Blumenau.

Tafel IV.

Fig. 1. Stypinella orthobasidion nov. spec. Schnallentragende Fadenenden mit Basidien. Zwei Basidien (rechts) haben Sporen abgeworfen und sind inhaltlos mit sehr dünnen Wänden. Abgeworfene Sporen, von denen eine die Sekundärspore bildet. Vergr. 1 : 500.

Fig. 2. Saccoblastia sphaerospora nov. gen. et nov. spec. Basidien mit den entleerten sackartigen Bildungen (Teleutosporen) am Grunde. Eine eben aus dem Sacke hervorsprossende junge Basidie. Abgefallene Sporen keimend. Vergr. 1 : 500.

Fig. 3. Saccoblastia ovispora nov. gen. et nov. spec. a) Fäden mit Basidien. Links eine entleerte, zusammenschrumpfende Basidie. An der die Basidie tragenden Zelle der birnenförmige Sack. Vergrösserung 1 : 220. b) c) d) der birnenförmige Sack und die Basidie in verschiedenen Entwickelungszuständen. Vergr. 1 : 500. e) Keimung der Spore, Scheidewandbildung, Sekundärsporenbildung und Bildung der Conidien (Spermatien) an der Spore unmittelbar oder an den Keimschläuchen. Vergr. 1 : 500. f) Gekeimte Spore mit den ringsum liegenden, unter einander durch eine unsichtbare Gallertmasse verklebten Conidien (Spermatien). Vergr. 1 : 220.

Fig. 4. Jola Hookeriarum nov. gen. et nov. spec. a) Zwei von dem Pilze befallene Moosfrüchte. Natürliche Grösse. b) Basidienbildung. Rundlich angeschwollene Tragzellen (Teleutosporen) der Basidien. Vergr. 1 : 560. c) Spitze einer Basidie, Bildung der Spore. Vergr. 1 : 500. d) Basidie mit Sterigmen vor der Sporenbildung. Vergr. 1 : 500. e) Die aus dem gallertigen Lager ins Freie ragenden Sporen. Vergr. 1 : 500. f) Abgefallene, nicht gekeimte Sporen. Vergr. 1 : 500. g) Sekundärsporenbildung. Vergr. 1 : 500.

Fig. 5. Platygloea blastomyces nov. spec. a) Fruchtkörper auf Rinde. Natürliche Grösse. b) Fadenförmige Basidien. Bei der rechts befindlichen ist die unterste Theilzelle entleert und das Sterigma zur Unsichtbarkeit geschwunden. Vergr. 1 : 500. c) Die aus dem Lager hervorragenden Sporen. Vergr. 1 : 500. d) Keimung der Sporen, Sekundärsporenbildung; Bildung der weitersprossenden Hefeconidien. Vergr. 1 : 500. e) Keimung der Hefeconidien. Vergr. 1 : 500.

Fig. 6. Stypella papillata nov. gen. et nov. spec. Ein Theil aus dem lockeren Fadengeflecht des Pilzes, durchzogen von den oben hervorragenden, schlauchartigen Zellen und mit Basidien frei an den Fäden. Vergr. 1 : 270. Daneben eine Spore, welche die Ansatzstelle am Sterigma erkennen lässt, und zwei nur durch je eine Scheidewand getheilte Basidien. Vergr. 1 : 1000.

Fig. 7. Stypella minor. nov. gen. et. nov. spec. Theil des lockeren Fadengeflechts des Pilzes mit unregelmässig angeordneten Basidien und den bündelweise hervorragenden stärkeren Hyphen. Vergr. 1 : 270.

Fig. 8. Heterochaete Sae Catharinae nov. spec. Längsschnitt durch den oberen Theil des Fruchtkörpers, welcher die Anordnung der Basidien und

drei (hier als setulae von Patouillard bezeichnete) Papillen zeigt. Vergr. 1 : 150. Daneben eine entleerte Basidie und eine reife Spore. Vergr. 1 : 500.

Fig. 9. Tremella damaecornis. 4/3 der natürlichen Grösse.

Fig. 10. Zwei Basidien einer mit Tr. mesenterica nahe verwandten Form; Zurückgreifen der Conidienbildung auf die Sterigmen der Basidien, welche häufig nur eine Scheidewand besitzen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 11. Tremella anomala nov. spec. a) Die gekeimte Spore, umgeben von den fest zusammenhaltenden länglichen Hefesprosszellen. Vergr. 1 : 500. b) Die Wasserkeimung der Sporen, Vergr. 1 : 500; darunter Sporen, die in verschiedener Weise mit zunächst noch unregelmässig gestalteten Sprosszellen auskeimen, und keimende Hefezellen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 12. Tremella compacta nov. spec. a) Fäden aus dem Innern des festen Fruchtkörpers mit den conidienartigen Sprosszellen seitlich der Fäden. Vergr. 1 : 500. b) Auskeimung einer solchen Fadengruppe, wie a, in Nährlösung, die Keimfäden besitzen Schnallen. Von den conidienartigen Sprosszellen geht reiche Hefesprossung aus. Vergr. 1 : 500. c) Die Basidien; links eine normal gebildete, dann abweichende Ausnahmefälle, welche die Verwandtschaft des Auriculariaceentypus mit dem der Tremellaceen erläutern. Vergr. 1 : 500. d) Sekundärsporenbildung und ungewöhnliche Anschwellung der Sporen. Vergr. 1 : 500. e) Keimende Spore mit noch unregelmässig grossen und anhaftenden Sprossconidien. Vergr. 1 : 500. f) Normale Keimung der Sporen mit sofort abfallenden Hefezellen. Vergr. 1 : 500. g) Weiter sprossende Hefen, welche constante Grösse annehmen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 13. Tremella fuciformis Berk. Ein normaler und zwei ungewöhnliche Fälle der Sekundärsporenbildung. Vergr. 1 : 600.

Fig. 14. Eigenartige Conidienform einer vorläufig nicht benannten neuen Tremelline. Die Conidien sitzen auf kurzen Sterigmen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 15. Tremella lutescens (forma brasiliensis). Basidie und Conidienträger von Blumenauer Exemplaren. Daneben auskeimende Hefezellen, welche von den Conidien des Fruchtkörpers herstammen. An jeder Scheidewand des Keimschlauchs eine Schnalle; eine Hefen erzeugende Spore. Vergr. 1 : 600.

Fig. 16. Tremella Auricularia nov. spec. Eine Hefen erzeugende Spore mit den festsitzenden sterigmaartigen Aussackungen; zwei ausnahmsweise aufgetretene Fälle von doppelter und dreifacher Sekundärsporenbildung. Vergr. 1 : 500.

Fig. 17. Tremella fucoides nov. spec. Auskeimung der Sporen und Hefebildung. Vergr. 1 : 500.

Tafel V.

Fig. 18 bis 33. Pilacrella delectans nov. spec.

Fig. 18. Der Kopf eines im Freien gefundenen Fruchtkörpers in einen Wassertropfen gelegt, umgeben von den alsbald sich ablösenden Sporenmassen. Vergr. 1 : 70.

Fig. 19. Eines der Haare, welche die Hülle des Kopfes bilden, in Zusammenhang mit dem Ansatze einer Basidie. Vergr. 1 : 200.

Fig. 20. Basidien des Pilzes und 6 abgefallene Sporen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 21. Auskeimende Basidienspore. Vergr. 1 : 500.

Fig. 22. Desgl. wie vor. An den Verzweigungen des Mycels werden grosse Conidien gebildet. Vergr. 1 : 500.

Fig. 23. Bildung der Conidien an den Fäden des Mycels. Vergr. 1 : 500.

Fig. 24. Keimung einer Basidienspore mit kurzen Mycelfäden, welche an ihren zugespitzten Enden spermatienartige Conidien abschnüren. Vergr. 1 : 500.

Fig. 25. Allmähliche Abschnürung der spermatienartigen Conidien, welche sich vor der abschnürenden Spitze (durch unsichtbare Gallertsubstanz verklebt) in eine Doppelreihe ordnen. a) Um 9 Uhr, b) um 9 Uhr 20 Min., c) um 9 Uhr 40 Min., d) um 10 Uhr 20 Min. Vergr. 1 : 500.

Fig. 26. Drei auskeimende Conidien. Die grossen Conidien können unmittelbar aussprossen. Bildung grosser und kleiner Conidien (Spermatien) an demselben, noch sehr kleinen Mycel. Vergr. 1 : 500.

Fig. 27. Die vor einer abschnürenden Fadenspitze liegenden kleinen Conidien (Spermatien) schwellen allmählich an (a). Sehr lange Reihe verklebter Spermatien (b). Grosse und kleine Conidien werden dicht neben einander (d), ja bei c sogar von demselben Fadenende nach einander abgeschnürt. Vergr. 1 : 500.

Fig. 28 und 29. Die Conidienbildung im allmählichen Uebergange zur Basidienbildung. Vergr. 1 : 500.

Fig. 30. Die erste Basidie erscheint an einem bisher nur Conidien tragenden Fadensysteme. Vergr. 1 : 500.

Fig. 31. Auf dem Objektträger erzogener Fruchtkörper des Pilzes, der noch nicht zur Köpfchenbildung vorgeschritten ist, sondern die Basidien vorzugsweise in dem mittleren Theile trägt. Vergr. 1 : 115.

Fig. 32. Reifer, auf dem Objektträger erzogener Fruchtkörper, welcher als selten üppige Ausnahme auf einem Stiele vier getrennte, von Hüllen umgebene Köpfchen aufweist. Vergr. 1 : 9.

Fig. 33. Normaler einköpfiger, auf dem Objektträger erzogener Fruchtkörper. Vergr. 1 : 9.

Fig. 34. Tremellodon gelatinosum aus Blumenau. a) Langgestielter Fruchtkörper des Pilzes. Natürliche Grösse. b) Andere (auch ein ungestielter) Fruchtkörperformen. Natürliche Grösse. Daneben Basidien und Sporen; Unregelmässigkeiten in der Basidienbildung; Zerfall der Basidientheilzellen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 35. Protohydnum cartilagineum nov. gen. et nov. spec. a) Querschnitt durch den Fruchtkörper. Natürliche Grösse. b) Querschnitt durch das Hymenium mit Basidienanlagen. c) Basidien. Vergr. 1 : 560.

Fig. 36. Protomerulius brasiliensis nov. gen. et nov. spec. Schräger Schnitt durch das Hymenium, und einzelne Basidien. Vergr. 1 : 650.

Fig. 37. Hyaloria Pilacre nov. gen. et nov. spec. a) Längsschnitt durch einen jungen Fruchtkörper. Vergr. 1 : 5. b) Theil eines Längsschnittes durch

den Kopf des Pilzes. Vergr. 1:80. c) bis e) Basidien- und Sporenbildung. Vergr. 1:1080.

Tafel VI.

Alle Figuren von Sirobasidium Brefeldianum nov. spec.

Fig. 38. Ein Theil der Fadenverzweigungen und Endigungen aus einer sehr jungen Anlage des Pilzes. Vergr. 1: 500.

Fig. 39. Eine ausgekeimte Spore des Pilzes, aus der ein Mycel entstanden ist, welches an einzelnen Mycelspitzen Conidien abschnürt. Vergr. 1:500.

Fig. 40. Hefesprossung, als Ausnahme Fadenkeimung der so gebildeten Conidien. Vergr. 1:500.

Fig. 41. Ein Theil der die Basidienketten tragenden Fäden aus dem reifen Zustande des Pilzes. Vergr. 1:220.

Fig. 42. Ausnahmsweise in grösserer Zahl zusammenhängende Hefeconidien. Andere keimen zu kurzen Fäden aus und lassen dann wieder Hefen auskeimen. Vergr. 1:500.

Fig. 43. Auskeimung zweier Basidiensporen. Vergr. 1: 500.

Fig. 44. Basidienbildung. Eine Basidie mit ausnahmsweise senkrechter Scheidewand. Vergr. 1:500.

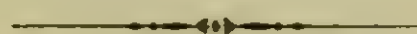
Fig. 45. Freie, z. Th. unregelmässige Basidienbildungen. Vergr. 1:500.

Fig. 46. Unregelmässigkeit bei der Basidienbildung. Vergr. 1:500.

Fig. 47. Hefen, welche lange Sprossgenerationen durchgemacht haben, keimen mit feinen Fäden aus. Vergr. 1:500.

Fig. 48. Die regelmässige Basidienbildung in ihren verschiedenen Zuständen und Formen. Vergr. 1:500.

Fig. 49. a) Die abgeworfenen runden Sporen. b) Die abgepflückten ovalen Sporen. Dazwischen Verschiedenheiten der Sporenkeimung. Vergr. 1:500.



Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a/S.

1.



2.



3.



4.



5.



1.



2.



3.



4.



1. Tremella undulata, forma brasiliensis. 2. Tremella fucoides. 3. Tremella fibulifera.
4. Exidiopsis ciliata.

Verlag von Gustav Fischer, Jena. Reprod. J. B. Obernetter, München.

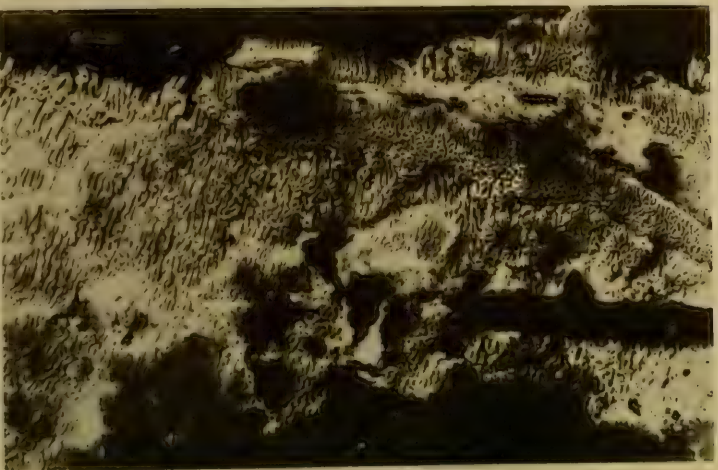
1.



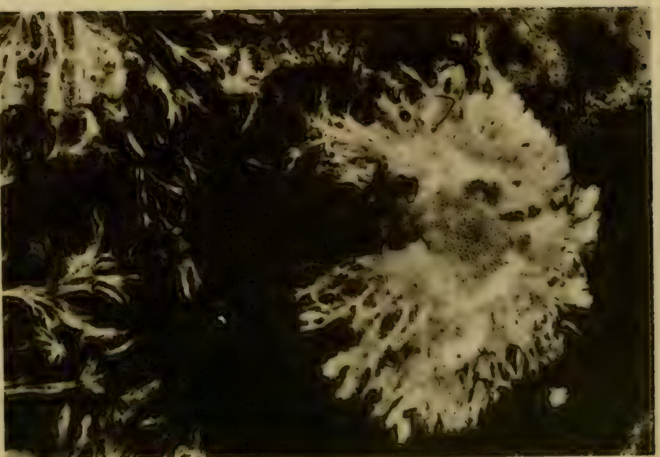
2.



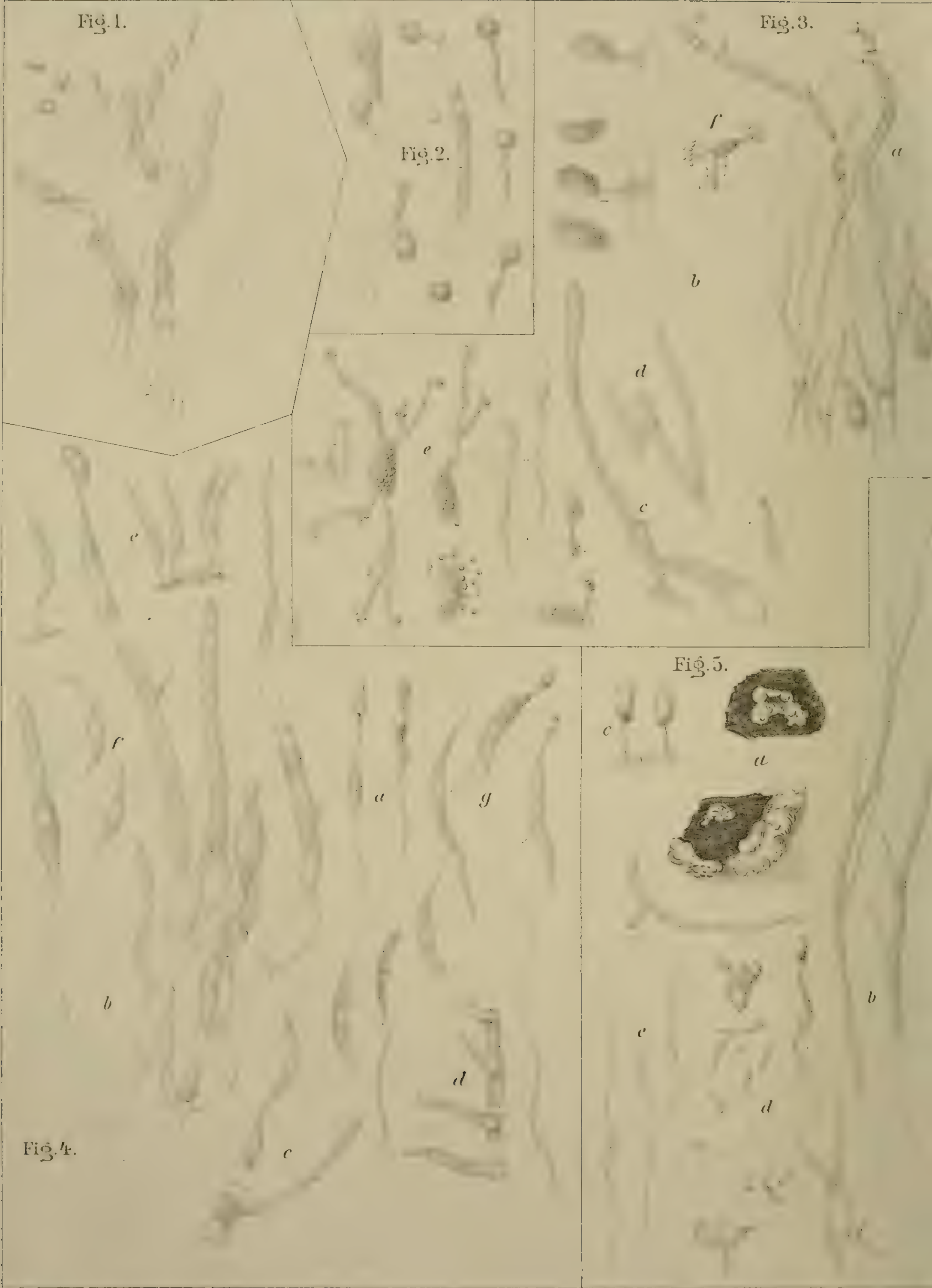
3.

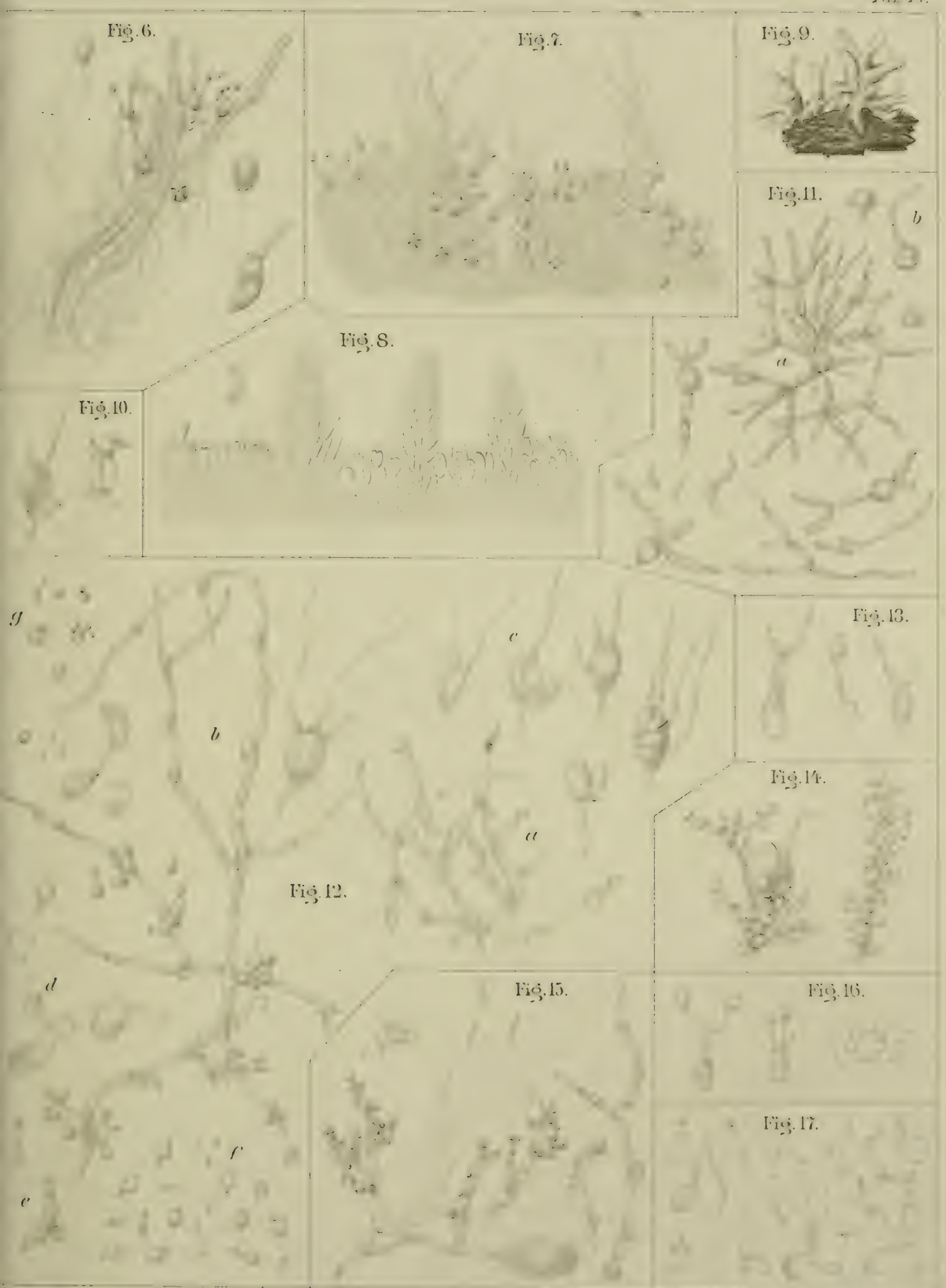


4.



1. Protohydnum cartilagineum. 2. Tremella spectabilis. 3. u. 4. Protomerulius brasiliensis.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
a
b
c
d
e
f
g


Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 9.
Fig. 11.
a
b
Fig. 8.
Fig. 10.
g
c
b
a
Fig. 12.
d
f
e
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.

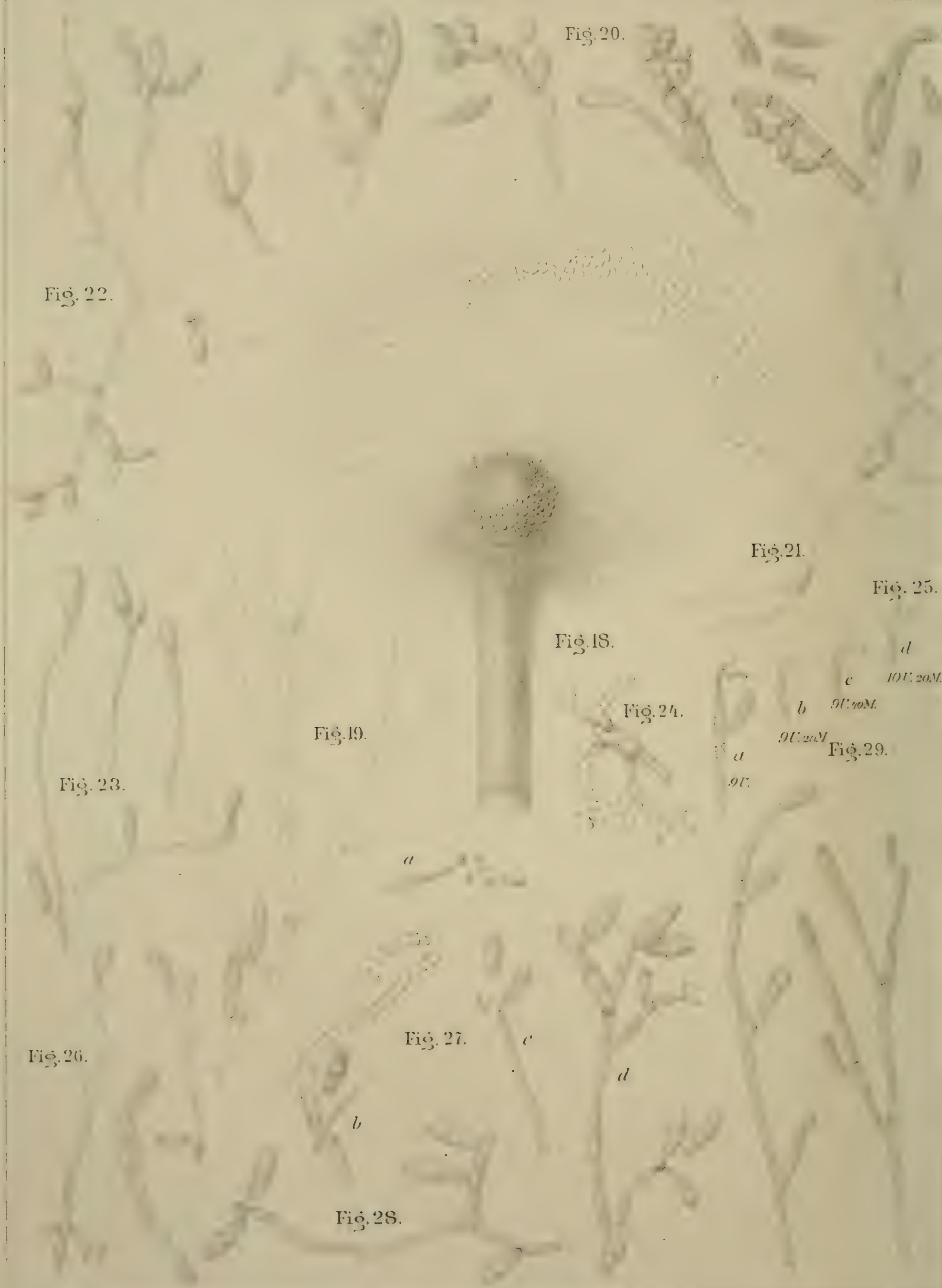
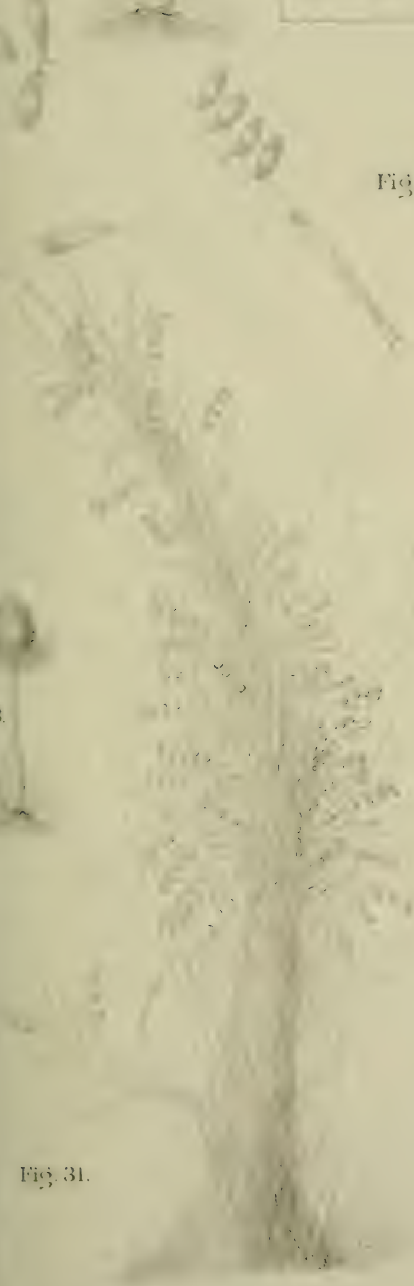
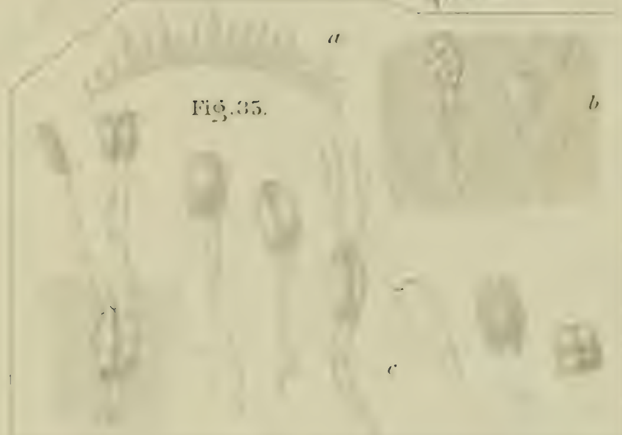

Fig. 20.
Fig. 22.
Fig. 21.
Fig. 25.
Fig. 18.
d
10 U. 20 M.
c
9 U. 40 M.
b
Fig. 24.
9 U. 20 M.
Fig. 29.
Fig. 19.
a
9 U.
Fig. 23.
a
Fig. 27.
c
Fig. 26.
d
b
Fig. 28.


Fig. 32.


b
Fig. 34.
a


Fig. 30.
Fig. 33.
Fig. 31.


a
Fig. 35.
b
c

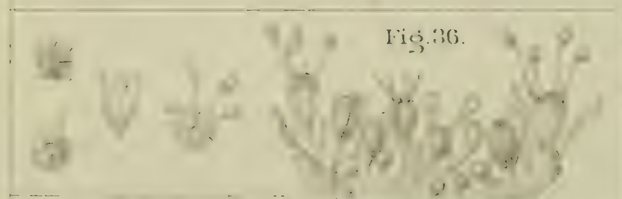

Fig. 36.


Fig. 37.
a
c
e
d
b

Fischer



Verlag v. Gustav Fischer, Jena.

Strasburger, Dr. **Eduard,** o. ö. Prof. an der Universität Bonn, **Noll,** Dr. **Fritz,** Privatdocent an der Universität Bonn, **Schenck,** Dr. **Heinrich,** Privatdocent a. d. Univ. Bonn, **Schimper,** Dr. **A. F. W.,** a. o. Prof. a. d. Univ. Bonn,

Lehrbuch der Botanik für Hochschulen. Mit 577 zum Theil farbigen Abbildungen im Text. 1894. Preis: 7 Mark, gebunden 8 Mark.

Strasburger, Dr. **Eduard,** o. ö. Professor der Botanik an der Universität Bonn, ***Histologische Beiträge.***

Heft 1: **Ueber Kern- und Zelltheilung im Pflanzenreiche** nebst einem Anhang über Befruchtung. Mit 3 lithographischen Tafeln. 1888. Preis: 7 Mark.

Heft 2: **Ueber das Wachsthum vegetabilischer Zellhäute.** Mit 4 lithographischen Tafeln. 1889. Preis: 7 Mark.

Heft 3: **Ueber den Bau und die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen.** Mit 5 lithographischen Tafeln und 17 Abbildungen im Text. 1891. Preis: 24 Mark.

Heft 4: **Das Verhalten des Pollens und die Befruchtungsvorgänge bei den Gymnospermen. Schwärmsporen, Gameten, pflanzliche Spermatozoiden und das Wesen der Befruchtung.** 1892. Mit 3 lithogr. Tafeln. Preis: 7 Mark.

Heft 5: **Ueber das Saftsteigen. — Ueber die Wirkungssphäre der Kerne und die Zellgrösse.** 1893. Preis: 2 Mark 50 Pf.

—— ***Das kleine botanische Practicum für Anfänger.*** Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik und Einführung in die mikroskopische Technik. Zweite umgearbeitete Auflage. Mit 110 Holzschnitten. 1893. Preis: 5 Mark, geb. 6 Mark.

—— ***Das Protoplasma und die Reizbarkeit.*** Rede zum Antritt des Rektorates der Rhein. Friedr.-Wilh. Universität am 18. Oktober 1891. 1891. Preis: 1 Mark.

—— ***Das botanische Practicum.*** Anleitung zum Selbststudium der mikroskopischen Botanik für Anfänger und Geübtere. Zugleich ein Handbuch der mikroskopischen Technik. Mit 193 Holzschnitten. Zweite umgearbeitete Auflage. 1887. Preis: brosch. 15 Mark, geb. 16 Mark.

—— ***Neue Untersuchungen über den Befruchtungsvorgang bei den Phanerogamen*** als Grundlage für eine Theorie der Zeugung. Mit 2 lithographischen Tafeln. 1884. Preis: 5 Mark.

—— ***Ueber den Bau und das Wachsthum der Zellhäute.*** Mit 8 Tafeln. 1882. Preis: 10 Mark.

—— ***Zellbildung und Zelltheilung.*** Dritte völlig umgearbeitete Auflage. Mit 14 Tafeln und 1 Holzschnitt. 1880. Preis: 15 Mark.

—— ***Die Angiospermen und die Gymnospermen.*** Mit 22 Tafeln. 1879. Preis: 25 Mark.

—— ***Wirkung des Lichtes und der Wärme auf Schwärmsporen.*** 1878. Preis: 1 Mark 60 Pf.

von Tavel, Dr. **F.,** Docent der Botanik am Eidgen. Polytechnikum in Zürich, ***Vergleichende Morphologie der Pilze.*** Mit 90 Holzschnitten. 1892. Preis: 6 Mark.

Vries, **Hugo de,** ord. Professor der Botanik an der Universität Amsterdam, ***Intracellulare Pangenesis.*** 1889. Preis: 4 Mark.

—— ***Die Pflanzen und Thiere in den dunklen Räumen der Rotterdamer Wasserleitung.*** Bericht über die biologischen Untersuchungen der Crenothrix-Commission zu Rotterdam vom Jahre 1887. 1890. Preis: 1 Mark 80 Pf.

Botanische Mittheilungen aus den Tropen

herausgegeben

von

Dr. A. F. W. Schimper,
a. o. Professor der Botanik an der Universität Bonn.

Heft 8.

Protobasidiomyceten.

Von

Alfred Möller.

Mit 6 Tafeln.

Jena,
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1895.

Lippert & Co. (G. Patz'sche Buchdr.), Naumburg a/S.

Phycomyceten und Ascomyceten.

Untersuchungen aus Brasilien

von

Alfred Möller.

Mit 11 Tafeln und 2 Textabbildungen.



JENA.
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1901.

Dieses Heft bildet gleichzeitig das neunte Heft der „Botanischen Mittheilungen aus den Tropen“, herausgegeben von Dr. A. F. W. Schimper, o. ö. Professor der Botanik an der Universität Basel. Vergleiche Rückseite des Umschlages.

Botanische Mittheilungen aus den Tropen

herausgegeben

von

Dr. A. F. W. Schimper,

o. ö. Professor der Botanik an der Universität Basel.

Heft 9.

Phycomyceten und Ascomyceten.

Von

Alfred Möller.

Mit 11 Tafeln und 2 Textabbildungen.



JENA.
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1901.

Phycomyceten und Ascomyceten.

Untersuchungen aus Brasilien

von

Alfred Möller.

Mit 11 Tafeln und 2 Textabbildungen.



JENA.
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1901.

Oscar Brefeld

dem Begründer des natürlichen Systems der Pilze

gewidmet

vom Verfasser.

„Wenn die Könige baun, haben die Kärrner zu thun.“

Vorwort.

„. . . . . nonumque prematur in annum“.
Horat. Ars poëtica 388.

Wenn die folgenden Mittheilungen sich von einigem Werthe für die Wissenschaft erweisen sollten, so gebührt der Dank dafür, dass sie überhaupt erscheinen konnten, in erster Linie meiner vorgesetzten Behörde, den Leitern der Preussischen Staats-Forstverwaltung. Nachdem ich schon für die Jahre der Reise 1890—1893 aus dem Staatsdienste beurlaubt worden war, so wurde dieser Urlaub nach der Rückkehr aus Brasilien noch bis zum 1. April 1895 verlängert, um mir die Möglichkeit zur Veröffentlichung der Ergebnisse zu gewähren. In dieser Zeit konnte ich die beiden vorigen Hefte dieser Mittheilungen, die Pilzblumen und die Protobasidiomyceten, vollenden. Am 1. April 1895 wurde mir die Verwaltung der Oberförsterei Wörsdorf, Regierungsbezirk Wiesbaden, übertragen, am 1. April 1896 diejenige der Oberförsterei Eberswalde im Regierungsbezirk Potsdam. Gleichzeitig mit der letzteren Stellung erhielt ich den Auftrag, an der hiesigen Forstakademie den Unterricht in der Forstbenutzung und im Waldwegebau zu ertheilen. Die Arbeiten der Revierverwaltung und der neue Lehrauftrag beschäftigten mich so, dass ich zu weiterer Bearbeitung des noch in reicher Fülle vorliegenden Materials aus Brasilien nur wenig und mit langen Unterbrechungen Zeit gewinnen konnte. Waren auch im Laufe der Jahre Einzeluntersuchungen, wie z. B. über Choane-

phora, über Corallomyces Jatrophae und über Ascopolyporus abgeschlossen, so widerstrebte es mir doch, sie einzeln zu veröffentlichen, und sie blieben liegen, bis die günstige Veränderung der äusseren Verhältnisse mir ihre zusammenhängende Mittheilung ermöglichte.

In einem ausführlichen Bericht an den Herrn Minister für Landwirthschaft, Domänen und Forsten hatte ich darzulegen versucht, dass die Schaffung einer mykologischen Arbeitsstätte, welche zunächst nicht sowohl dem Unterricht, als vielmehr der Forschung zu dienen hätte, nach dem gegenwärtigen Stande der Wissenschaft auch für die preussische Forstverwaltung empfehlenswerth sein dürfte, da eine Fülle von Fragen in Bezug auf die Bedeutung der Pilze im Boden des Waldes, auf die mycorhizenbildenden Pilze, auf die Wurzellknöllchen der Akazie, endlich auch auf die den Waldbäumen als Parasiten schädlichen Pilze ein weites Arbeitsgebiet eröffne, an dessen Pflege die Forstverwaltung ein Interesse habe. Meine Darlegungen fanden eine wohlwollende Aufnahme. Se. Excellenz der Herr Oberlandforstmeister Donner und der Herr Landforstmeister Waechter nahmen sich des Planes an, und den Bemühungen beider Herren ist es vorzüglich zu danken, dass am 1. Juli 1899 eine mykologische Abtheilung bei der Hauptstation des forstlichen Versuchswesens in Eberswalde eingerichtet und mir übertragen wurde.

War nun auch die Einleitung neuer Versuche und Beobachtungen im Rahmen des vorgezeichneten Arbeitsfeldes meine erste Pflicht, so durfte ich doch daneben die Vollendung der in Brasilien begonnenen Arbeiten ins Auge fassen. Das schon über neun Jahre lang zurückgehaltene, mit vielen Mühen und mit materieller Unterstützung der Königlichen Akademie der Wissenschaften gewonnene Material konnte nun noch gerettet und nutzbar gemacht werden.

Ich gebe mich der Hoffnung hin, dass es mir in nicht zu ferner Zeit möglich sein wird, in einem weiteren Hefte dieser Mittheilungen

über Beobachtungen an Basidiomyceten zu berichten, und damit die Darstellung meiner durch dreijährige Arbeit in Brasilien gewonnenen Ergebnisse zu vollenden.

Von den 116 Figuren der beigegebenen ersten acht Tafeln verdanke ich nicht weniger als 25, und wie man sich leicht überzeugen wird, die bei weitem schönsten der Güte und Sorgfalt meines verehrten Freundes, Herrn Rich. Volk zu Hamburg. Seine künstlerische Bethätigung in diesen Bildern verdient nicht weniger Bewunderung, als seine treue Gewissenhaftigkeit in der Wiedergabe des sachkundig Beobachteten. Ohne seine Hülfe wäre die Bearbeitung der so artenreich in meinen Sammlungen vertretenen Gattung Cordyceps unmöglich gewesen und für diese Gattung ist er mir zum vollberechtigten Mitautor geworden. Ich bin sicher, dass, wie viel auch an dieser Arbeit zu tadeln sein mag und getadelt werden wird, doch für Herrn Volks Mitarbeit nur die Stimme höchster Anerkennung laut werden kann, und es ist mein aufrichtigster Wunsch, dass er aus ihr den Dank höre für die unendliche Mühe, welche er nur im Interesse der Wissenschaft auf sich nahm.

Zu jeder Zeit habe ich die bereitwilligste, liebenswürdigste Hülfe und Unterstützung für meine Arbeiten bei den Herren Hennings und Dr. Lindau im botanischen Museum in Berlin gefunden. Ohne des ersteren selbstlose Hülfsbereitschaft hätte ich wohl oft vergeblich unter Saccardoschen Diagnosen mich zurecht zu finden gesucht, und ohne des letzteren freundliches Interesse von mancher für mich wichtigen Literaturerscheinung keine Kenntniss erhalten. Auch hat Herr Dr. Lindau, wie beim vorigen Hefte so bei diesem, mir für die Korrekturen seine sorgsame Unterstützung angedeihen lassen. Den Herren Hennings und Lindau sei daher hier der herzlichste Dank ausgesprochen.

Dank endlich gebührt dem verehrten Herrn Verleger, der jedem in Bezug auf die Abbildungen geäusserten Wunsche auf das Bereit willigste entgegenkam, und dem Lithographen Herrn Giltsch, der

die bestmögliche Wiedergabe der Zeichnungen und besonders auch der Farben sich angelegen sein liess, manche Zeichnungen z. B. Fig. 43 auf Tafel III selbst noch erheblich verbesserte, die zweckmässige Retouche der Photographien besorgte, und die Umstände vielfacher mühsamer Korrekturen niemals scheute.

Eberswalde, December 1900.

Inhaltsübersicht.

Auf Seite 145 lies viermal „Hypocrea“ anstatt „Hipocrea“. Auf Seite 195, Zeile 10 lies: „Bal. redundans“ anstatt „Bal. ambiens“. Auf Seite 205, Zeile 2 lies: „4 cm“ anstatt „4 mm“.

I.

Phycomyceten im allgemeinen und Choanephora americana nov. spec. im besonderen, nebst Bemerkungen zum natürlichen System der Pilze.

Während meiner fast dreijährigen mykologischen Arbeitszeit zu Blumenau in Brasilien habe ich den Phycomyceten meist nur nebenher Beachtung geschenkt, und nur zweien ihrer Formen, der Choanephora americana nov. spec. und dem Basidiobolus ranarum Eidam länger fortgesetzte eingehende Untersuchung gewidmet. Ich kannte weder die Arbeiten Cunninghams über Choanephora Cunn. noch diejenige Eidams über Basidiobolus, als ich nach Brasilien ging, doch ist diese Unkenntniss für meine Untersuchung der von mir zunächst für ganz neu gehaltenen Formen nicht nachtheilig gewesen. Ich konnte später um so unbefangener die in Brasilien gemachten Befunde mit den in Calcutta und in Breslau gewonnenen vergleichen. Hierbei stellte sich denn heraus, dass die Choanephora in Blumenau zwar grosse Verwandtschaft mit den indischen Formen hatte, dennoch aber bemerkenswerthe Verschiedenheiten im einzelnen darbot, während der am Ufer eines Urwaldbaches aufgefundene Basidiobolus mit dem Breslauer in allen Stücken so genau übereinstimmte, dass meine Arbeit und meine Zeichnungen nur eine Bestätigung der Eidamschen Untersuchung ergaben, der ich irgend etwas wesentliches nicht hinzu-

zufügen vermochte. Wenn ich meine in Blumenau gefertigten Zeichnungen der Conidienträger und der schnabeltragenden Oosporen, auch der Keimungserscheinungen beider betrachte, Zeichnungen, die ohne jede Kenntniss der Eidamschen Untersuchungen gefertigt waren, und wenn ich dabei feststelle, dass jeder Unbefangene glauben würde, ich hätte sie von Eidams Tafeln abgezeichnet, so kann ich mich des Staunens nicht erwehren über die weite Verbreitung einer so kleinen Form, die mit all ihren wunderlichen Eigenthümlichkeiten im Breslauer Laboratorium sich darbietet genau bis aufs kleinste wie im Süden Brasiliens, und wie wir aus Thaxters vorzüglicher Arbeit über die Entomophthoreen der Vereinigten Staaten wissen, auch in Nordamerika; und dies Erstaunen ist um so grösser, wenn ich mir ins Gedächtniss zurückrufe, dass die dortige Phanerogamenflora in ihrer unerschöpften Reichhaltigkeit kaum in einem (Pteris aquilina?) oder allenfalls ganz wenigen Vertretern mit der heimischen Flora Uebereinstimmung zeigt.

Die Zahl der überaus weit auf der ganzen Erde verbreiteten Pilze wächst in demselben Maasse, wie neuerdings aussereuropäische Pilze immer mehr bekannt und untersucht werden. Eine Zusammenstellung der muthmaasslich kosmopolitischen Pilze wäre ein wichtiger Beitrag zur Pflanzengeographie; ihre Zahl dürfte grösser sein, als man glaubt, weil sicher gar viele Pilze durch verschiedene Namen nur deshalb von einander getrennt sind, weil sie in verschiedenen Erdtheilen gesammelt wurden. Ganz besonders aber scheinen die Phycomyceten weite Verbreitungsgebiete zu besitzen. Da nun diese Pilze sich wenig zu Sammlungsobjekten eignen, und unsere Kenntnisse über aussereuropäische, namentlich tropische Phycomyceten wohl hauptsächlich aus diesem Grunde noch besonders mangelhaft geblieben sind, so mag es dadurch gerechtfertigt sein, dass ich im folgenden eine kurze Mittheilung von meinen Beobachtungen gebe, obwohl sie wenig umfangreich und meist wenig eingehend sind.

Auf den aus Europa nach Brasilien eingeführten Feigen kommt eine **Phytophthora** vor, die ich im Garten des von mir bewohnten Hauses oftmals gesehen habe. Der Pilz befällt die reifenden Früchte, an deren Aussenseite seine Conidienträger einen weisslichen Flaum bilden. Von der Angriffsstelle breitet sich der Conidienrasen radial fortschreitend weiter und in der Regel über reichlich die halbe Oberfläche der Frucht aus. Gleichzeitig wird das Fruchtfleisch nach allen Richtungen von den Fäden des Pilzes durchwuchert. Nach Frau Brockes zuverlässiger Mittheilung hat dieser Pilz schon zu wiederholten Malen die Feigenernte in Blumenau recht erheblich geschädigt. Die mehrfach unregelmässig gabelig verzweigten Conidienträger erreichen eine Höhe von etwa 100—200 μ. Die Enden der Gabelzweige, an denen die Conidien abgegliedert werden, sind stumpf. Unter ihnen sieht man, jedoch nur in geringer Anzahl, die Ansatzstellen früherer Conidien, wie bei Phytophthora infestans. Die citronenförmigen Conidien, von 38—45 μ Länge und 20—25 μ Breite haben ein deutliches papillenartiges Spitzchen am oberen Ende, und wenn sie abgefallen sind, am unteren Ende eine kragenartige Ansatzstelle. Schon auf der Feige selbst findet man häufig gekeimte Conidien. Die Keimschläuche treten fast immer entweder dicht neben der Spitzenpapille, oder dicht neben der Ansatzstelle aus. Andere Auskeimungsstellen finden sich selten. In Wasser und Pflaumenabkochung trat nur sehr dürftige Keimung mit einem kurzen Keimschlauche auf. In Malzextraktlösung wurden die Keimschläuche schon länger und kräftiger und mitunter wurde hier Sekundärconidienbildung in der Art beobachtet, dass der aus der Conidie keimende Faden sich in die Luft bis zur Höhe der gewöhnlichen Conidienträger erhob, und auf seiner Spitze eine Sekundärconidie bildete, welche etwas kleiner blieb, als die primäre, und in die der gesammte Protoplasmainhalt der Keimconidie durch den fadenförmigen Träger hindurch einwanderte, nach hinten durch successive auftretende Scheidewände abgegrenzt. Schwärmsporenbildung

habe ich nie beobachtet. Als ich zur Kultur eine Abkochung von Feigen verwendete, war die Keimung erheblich kräftiger und es kam zur Bildung verzweigter Mycelien, welche gabelig verzweigte Conidienträger hervorbrachten, genau wie sie auf den befallenen Feigen gefunden waren. Die Beobachtungen stehen in genauester Uebereinstimmung mit dem von Brefeld (Bd. V S. 25) mitgetheilten Verhalten der Ph. infestans, welche ebenfalls in künstlichen Nährlösungen sich vollkommen üppig entwickelte. Damals im Jahre 1883 wurde gerade dieses Kulturergebniss von Brefeld zur Darlegung seiner ebenso neuen als bahnbrechenden Ansichten über den Parasitismus überhaupt und ferner zur Erklärung des Auftretens und der Verbreitung der Kartoffelkrankheit verwendet, so dass die Bemerkung A. Fischers über Phytophthora infestans, welche sich auf Seite 415 seiner Bearbeitung der Phycomyceten für Rabenhorsts Kryptogamenflora befindet: „seit de Barys zusammenfassender Darstellung ist ein Fortschritt nicht gemacht worden“ der Berichtigung bedarf. Ebenso ist die Angabe desselben Autors auf Seite 391 a. a. O. unrichtig, wo er sagt: „Ein Versuch, die streng parasitischen Peronosporaceen künstlich, ohne lebenden Wirth zu kultiviren, ist noch nicht gemacht worden.“

Rasen von **Saprolegniaceen** habe ich an faulenden Pflanzenresten an den Ufern der Itajahý oftmals gesehen. Fliegenleichen, in Flusswasser geworfen, bedeckten sich mit Saprolegnien, wie sie es bei uns thun und die langgestreckten Sporangien, wie sie bei Achlya und Saprolegnia vorkommen, habe ich oftmals gesehen, doch ohne mich mit diesen Formen näher beschäftigen zu können.

Kurze Zeit, nachdem ich Fruchtkörper von Auricularia auricula Judae ins Laboratorium gebracht, und von ihnen Aussaaten gemacht hatte, fand sich auch, jedenfalls mit jenen eingeschleppt, der von Brefeld entdeckte **Conidiobolus utriculosus** ein, den ich einige Wochen in Kultur behielt, bis ich mich von der vollkom-

menen Identität der brasilischen und der deutschen Form überzeugt hatte.

Die Stubenfliegen in Blumenau leiden genau wie unsere deutschen an der **Empusa Muscae** und in drei aufeinanderfolgenden Jahren beobachtete ich das Auftreten des Pilzes einige Wochen nach dem Beginn der heissen Sommerzeit, nämlich 1891 zuerst Ende September, 1892 im Dezember und 1893 erst am 5. Januar. Das häufige Vorkommen des Pilzes dauerte dann bis zum Beginn kühlerer Witterung im April, wo auch die Fliegen an Zahl bedeutend abnahmen. Oosporen in den Fliegenleibern wurden trotz mehrfachen Suchens auch in Brasilien nicht gefunden. Da dort nun Fliegen das ganze Jahr hindurch, wenn auch zu Zeiten wenig zahlreich vorkommen, so hat es keine Schwierigkeit anzunehmen, dass der Pilz dort ohne Oosporenbildung allein durch die Conidien das ganze Jahr hindurch sich erhalten kann.

In meinen Notizen finde ich noch unterm 1. Juni 1892 eine im Walde gefundene von einer Empusa befallene Fliege erwähnt, die auch in Alkohol aufbewahrt wurde. Eine andere Entomophthoree, wahrscheinlich auch eine Empusa mit erheblich kleineren Conidien als Empusa Muscae wurde auf einer Motte ebenfalls im Walde beobachtet.

Von allen Mitgliedern der Oomycetenfamilie hat aber **Basidiobolus ranarum** Eidam meine Aufmerksamkeit am meisten erregt. Der Pilz trat ohne meine Absicht in verschiedenen Kulturen als Eindringling auf, nachdem ich Material von abgestorbenen Blatt- und Holzresten vom Ufer eines Urwaldbaches heimgebracht hatte. Wenngleich es ja nicht ausgeschlossen ist, dass Reste von Froschexkrementen, auf denen allein bisher der Pilz angetroffen wurde, auch bei dem erwähnten Material sich befunden haben, so glaube ich doch bestimmt, dass die schon von Eidam geäusserte, von Raciborski in seiner im 82. Bande der „Flora“ erschienenen Arbeit wiederholte Vermuthung zutrifft, dass nämlich Basidiobolus als Saprophyt an allerlei organischen Resten auch in der Natur zu

finden sein wird. Hierfür spricht entschieden die Leichtigkeit, mit der er in künstlichen Kulturen verschiedenster Art gezogen und zu üppiger und vollständiger Entwickelung gebracht werden kann. Ich habe ihn monatelang kultivirt und sehr genau beobachtet und mich dadurch von der vollkommenen Identität der Form aus Blumenau mit der in Nordamerika von Thaxter und in Breslau von Eidam beobachteten überzeugt. Was sind aber doch die so regelmässig auftretenden Schnäbel des Basidiobolus für wunderbare Gebilde! Da erheben sich von je zwei benachbarten Hyphenzellen an ihrer Scheidewand die zwei wohl ausgebildeten in der Form ganz bestimmten Fortsätze und legen sich dicht aneinander. Der Beobachter wartet gespannt, was nun werden soll, sicher tritt eine Oeffnung ein; aber nichts geschieht. Die Schnäbel sind ganz unnütz, unter ihnen an der Wand, die von Anfang an da war, entsteht ein grosses Loch und der Inhalt der einen Zelle wandert in die andere, welche zur Oospore wird, vollständig ein. Sicherlich liegt in den Schnäbeln ein unnütz gewordenes Gebilde vor, das früher einmal von Bedeutung gewesen sein mag. Die äussere Aehnlichkeit mit Bildungen, wie sie von Thaxter in der Botanical Gazette Vol. XX Tafel XXIX (s. Taf. I Fig. 15 dieses Heftes) für Monoblepharis insignis beschrieben und dargestellt sind, verdient Erwähnung. Dort ist der eine Schnabel das Antheridium, welches schwärmende männliche Zellen entlässt, der andere die Spitze des Oogoniums. Die Vermuthung liegt nahe, dass auch bei Basidiobolus die Verhältnisse früher ähnlich gewesen sind, dass dann die Bildung der Schwärmer verschwunden ist, in ähnlicher Weise, wie sich diese Rückbildung an den ungeschlechtlichen Sporangien der Peronosporeen noch verfolgen lässt, und dass schliesslich die Verbindung der männlichen Zelle mit der weiblichen auf dem einfacheren Wege grade durch die Zellwand sich vollzog, die Schnäbel aber nun ganz überflüssig geworden waren. Eidam meint, dass seine Beobachtungen über die Kerntheilungen „Aufschluss über die charakteristischen Schnabelfortsätze“ brächten. Ich kann aber

nicht einsehen warum so eigenthümlich bestimmt geformte Schnäbel nothwendig waren, nur um den Kernen Platz zu ihrer der Kopulation vorhergehenden Theilung zu gewähren und die Oosporen von Conidiobolus lehren doch deutlich, dass für den gleichen Vorgang dort die Schnäbel nicht notwendig sind.

Die Aehnlichkeit mit den Thaxterschen Figuren von Monoblepharis wird besonders gross und fast überzeugend, wenn die beiden Schnabelfortsätze, wie Eidam gelegentlich gesehen und z. B. Taf. XI Fig. 6 (Taf. I Fig. 16 dieses Heftes) seiner Arbeit gezeichnet hat, sich nicht unmittelbar berühren. Um dem Leser, der vielleicht die angezogenen Arbeiten nicht gerade zur Hand hat, wenigstens eine Andeutung zu geben, gestatte ich mir, eine Kopie sowohl einer Thaxterschen Zeichnung von Monoblepharis wie auch der betreffenden Eidamschen hier beizufügen (Taf. I Fig. 15 u. 16). Ich stehe nicht an, die Schnäbel von Basidiobolus als rudimentär gewordene Organe anzusprechen, als die Reste der Differenzirung von Oogonium und Antheridium. In dieser Auffassung erleichtert uns Basidiobolus die Herleitung der Entomophthoreen von Stammformen mit ausgeprägterer Geschlechtlichkeit, die bei den Monoblephorideen ihre Stelle würden gefunden haben. Die Spermatozoiden verschwanden und der gesammte Inhalt des Antheridiums wurde zur Befruchtung verwendet. Es ist dieselbe Rückbildung, welche auch die Peronosporeen gegenüber den Monoblepharideen aufweisen. Noch weiter in derselben Entwickelungsrichtung geht Conidiobolus, bei dem nur noch die ungleiche Grösse der kopulirenden Fadenenden an die Geschlechtszellen erinnert. Brefeld äussert sich im Anschluss an seine Beobachtungen über Conidiobolus Heft VI S. 65: „Es liegen in den Entomophthoreen Pilzformen vor, welche unter den Oomyceten in der Reduktion der geschlechtlichen Fruchtträger über die Peronosporeen hinausgehen, es werden auch die Anlagen der geschlechtlichen Sporangien, der Oogonien und Antheridien nicht mehr durch Scheidewände abgegrenzt, es sind nur noch die Anschwellungen an ihren Enden übrig geblieben, welche

sie andeuten." Diese Anschauung erhält durch die vergleichende Betrachtung von Monoblepharis, Basidiobolus und Conidiobolus eine bemerkenswerthe Erläuterung, welche uns eine genaue Vorstellung ermöglicht, wie der besprochene Reduktionsvorgang im einzelnen vorzustellen ist. Zur Erleichterung für den Leser füge ich noch eine Wiedergabe einer Brefeldschen Figur des Conidiobolus hinzu (Taf. I Fig. 17).

Im Anschluss an die von Brefeld begründete, bei von Tavel (Vergl. Morphologie, Jena. 1892) in übersichtlicher Kürze zusammengestellte Anordnung der Phycomyceten müsste ich jetzt zu den Zygomyceten übergehen. Inzwischen aber, seit von Tavels Buch erschien, hat unsere Kenntniss der Phycomyceten wesentliche Erweiterung durch Thaxter erfahren. Thaxters Arbeiten veranlassen mich, einige Funde von **Syncephalis** und **Coemansia** nicht mehr, wie es früher hätte geschehen müssen, im Anschluss an Piptocephalis, sondern hier schon bei den Oomyceten zu erwähnen, und ich möchte die Gelegenheit benutzen, dies kurz zu begründen. Im Jahre 1875 hat van Tieghem in den Annales des sciences nat. 6. Série Bd. I zwei neue Gattungen von Pilzen beschrieben, Dimargaris und Dispira; er sagt von ihnen, sie seien Parasiten auf Mucorineen, gehörten aber nicht zu dieser Gruppe, sondern wahrscheinlich zu den Ascomyceten, er vereinigt sie mit der schon früher (1873) von ihm beschriebenen Gattung Coemansia und den von Coemans aufgestellten Gattungen Kickxella und Martensella zu einer besonderen Gruppe. Dafür, dass diese Pilze zu den Ascomyceten gehörten, sprach eigentlich nur eine unsichere Vermuthung. Von Dispira haben wir nun durch Thaxter (Botanical Gazette 1895) erfahren, dass sie zu den Phycomyceten gehört, und dort eine sehr eigenthümliche Stellung einnimmt, welche von Thaxter selbst meines Erachtens nicht bestimmt genug bezeichnet ist. Nach Thaxter bilden die vegetativen Hyphen des Pilzes kurze Seitenzweige, welche mit ihrem leicht geschwollenen Ende sich dem Sporangienträger des Mucor dicht

und fest anheften. Hiernach theilt sich der Seitenzweig durch eine Wand in zwei Zellen, von denen die vordere gewöhnlich kleinere dem Mucorfaden dicht aufsitzt. Unmittelbar danach wird die eben gebildete Trennungswand wieder durchbrochen und die rückwärtige, mit dem Mucor nicht in unmittelbarer Verbindung stehende Zelle schwillt an, rundet sich ab und wird zur Oospore, während der Inhalt der vorderen kleineren von dem Mucor nun wohl ernährten Zelle in sie übertritt: diese letztere sendet dann nachträglich unregelmässige, nach allen Seiten ausstrahlende Fortsätze aus, welche die reifende Oospore zur Hälfte gleich einer Cupula umschliessen. Thaxter sagt am Ende seiner Beschreibung dieser merkwürdigen Bildung, dass der einzige Fall von Conjugation unter den Zygomyceten, welcher mit dem vorliegenden vergleichbar wäre, der von Basidiobolus sei; ich möchte glauben, dass Conidiobolus ein noch besseres Vergleichsobjekt bildet. Aus Thaxters eigener Arbeit kann man Empusa Grylli auch noch zum Vergleich heranziehen.

Thaxter macht uns nun weiter darauf aufmerksam, dass seine Dispira americana zwar in der Tracht aufs nächste der Dispira cornuta van Tieghem verwandt, aber in der Form ihrer Conidienträger der Dimargaris cristalligena weit näher steht und er macht es aufs Aeusserste wahrscheinlich, dass wir es in Dimargaris und Dispira mit zwei nahe verwandten Formen zu thun haben, die wahrscheinlich in eine Gattung vereinigt werden können. Durch seine Untersuchung der Dispira americana ist ferner dargethan, dass diese Pilze zu den Phycomyceten gehören. Er möchte sie mit den Cephalideen Fischers vereint zu den Mucorineen rechnen. In diesem Punkte kann ich nun nicht beistimmen. Diese Pilze gehören ebenso wie die Entomophthoreen den Oomyceten viel eher an, als den Zygomyceten und werden zweckmässig bei einer systematischen Behandlung am Schluss der Oomyceten behandelt und vor den Zygomyceten, wie es mit den Entomophthoreen bei v. Tavel geschehen ist.

Und an dieser Stelle werden dann auch am besten die Genera Kickxella und Coemansia, sowie die zweifelhafte Martensella angeschlossen. van Tieghem selbst hat darauf aufmerksam gemacht, dass eine eigenthümliche linsenartige Verdickung in den Scheidewänden der Conidienträger bei Dimargaris ebenso wie bei Kickxella und Coemansia charakteristisch ist. Die Vermuthung, dass diese Formen zu Ascomyceten gehörten, ist durch gar nichts gestützt, hingegen wird sich Niemand, der sie kultivirt und mit den Kulturen andere Phycomyceten vertraut ist, dem Eindruck verschliessen können, dass sie in dieser Pilzgruppe ihre natürliche Stellung finden. Nachdem ich schon vor mehr als zehn Jahren in Ratzeburg die Kickxella längere Zeit in Kultur gehabt hatte, fand ich in Blumenau in Brasilien die Coemansia. Ich habe beide von Anfang an für Phycomyceten gehalten, würde aber kaum gewagt haben, mit dieser Ansicht hervorzutreten, wenn nicht Thaxter durch seine Untersuchung der Dispira eine weitere thatsächliche Grundlage geschaffen und seine Abhandlung dann mit den Worten geschlossen hätte: „In the writers opinion the peculiarities of the sporophores, the coherence of the gelatinous sporemass when ripe, together with the peculiarities of the septa just mentioned as well as the general habit of these plants would indicate a connection with the Mucorineae rather than with any other known fungi.“

Rechnen wir nun aber Dispira und ihre Verwandten zu den Oomyceten, weil bei ihnen von zwei benachbarten Zellen nur die eine, von Anfang an grössere, zur Oospore, wird, nachdem der Inhalt der kleineren in sie übergetreten ist, während von einer Vereinigung zweier gleichwerthiger Zellen, wie bei den Zygomyceten, nicht die Rede sein kann, so müssen wir folgerichtig auch die von Bainier zuerst (Ann. sc. nat. 6. Série Tome XV Pl. 6) und dann von Thaxter genauer untersuchte Syncephalis nodosa hier anschliessen.

Nach der genauen Untersuchung des genannten Autors (Bo-

tanical Gazette. Juli 1897) ist kein Zweifel daran, dass bei dieser Form die durch je eine Scheidewand abgegrenzten verschieden grossen und verschieden gestalteten Endzellen zweier spiralig umeinander gerollten aufrechtstehenden Hyphen (vergl. Taf. I Fig. 18 dieses Heftes) in offene Verbindung treten, dass dann der Inhalt der kleineren in die grössere übertritt, und dass als Folge davon die Oospore gebildet wird, in Form einer Aussackung an der grösseren der beiden copulirten Zellen. Ausser von Syncephalis nodosa ist nur noch von einer der vielen beschriebenen Syncephalis Arten, nämlich von Syncephalis cornu van Tieghem (= S. curvata Bainier) die Zygosporenbildung bekannt. Der Vergleich dieser mit der eben erwähnten S. nodosa einerseits, mit Piptocephalis andrerseits ist nun m. E. so ausserordentlich bemerkenswerth, dass ich, da er bisher nicht angestellt worden zu sein scheint, die entsprechenden Figuren von Thaxter, van Tieghem und Brefeld auf der Tafel I Fig. 18—20 zu wiederholen mir erlaube, um eine schnellere Verständigung mit dem Leser zu ermöglichen.

Bei S. nodosa sind, wie ich schon nach Thaxter berichtet habe, die beiden kopulirenden Zellen ungleich, der Inhalt der kleineren tritt in die grössere über und diese lässt an einer der von der Kopulationsöffnung entfernten Stelle die Oospore aussprossen. Die Beziehung zu dem Vorgange bei S. cornu ist unverkennbar. Auch hier sind die beiden copulirenden Zellen noch stets und ständig ungleich, van Tieghem sagt, dass die eine um ein Drittel bis ein Viertel, manchmal um die Hälfte kürzer sei, als die andere. Den Vorgang der Oosporenbildung können wir nun, da wir S. nodosa kennen, so beschreiben, dass wir sagen, auch hier tritt der Inhalt der kleineren in die grössere Zelle über und diese lässt in Folge davon die Oospore aussprossen; der Unterschied ist nur der, dass der Ort des Aussprossens ganz bestimmt geworden ist, und mit der Kopulationsstelle zusammenfällt. Hierdurch kommt die Erscheinung zu Stande, welche van Tieghems auf Taf. 1 Fig. 19 dieser Arbeit wiedergegebene Figur darstellt

und die jeder unbefangene, mit S. nodosa nicht bekannte Beobachter dahin auffassen würde, dass beide Kopulationszellen verschmelzen, und gemeinschaftlich an der Stelle ihrer Berühung die Oospore aussprossen lassen.

Die dargestellten Verhältnisse werfen nun aber ein ganz neues Licht auf den längst durch Brefelds Untersuchung bekannten Vorgang der Zygosporenbildung bei Piptocephalis (Taf. 1 Fig. 20) Dass die Gattungen Syncephalis und Piptocephalis nahe verwandt sind, ist allgemein erkannt und vielfach zum Ausdruck gebracht worden. Es wäre wunderbar, wenn sie gar keine Vergleichspunkte in ihrer geschlechtlichen Fruchtform darbieten sollten. Thatsächlich sind diese Beziehungen nahe, unverkennbare und äusserst bemerkenswerthe. Wir brauchen nämlich nur die bei S. cornu noch ungleichen beiden Kopulationszellen gleich werden zu lassen, so haben wir die Zygosporenbildung von Piptocephalis vor uns. Die Reihe Syncephalis nodosa, Syncephalis cornu, Piptocephalis Freseniana ist eine äusserst natürliche, welche uns die Ableitung einer echten Zygospore von einer echten Oospore handgreiflich vor Augen führt.

Die Folgerungen aus diesen Thatsachen für die Systematik der Phycomyceten geben sich nun von selbst. Die Piptocephalideen (Fischers Cephalideen) müssen am Ende der Oomyceten, oder wenn man dies lieber will, am Anfang der Zygomyceten, jedenfalls zwischen beiden Ordnungen behandelt werden. Zu ihnen gehören die vorerwähnten Genera Dispira (einschliesslich Dimargaris) Kickxella, Coemansia (wahrscheinlich = Martensella) und als eine zweite Gruppe die vier Gattungen Calvocephalis, Syncephalis, Syncephalastrum und Piptocephalis. Meiner Ansicht nach war nämlich Bainier von einem sehr richtigen Gefühl geleitet, als er (Étude sur les Mucorinées 1882 Seite 120) trotz der nach Thaxter nicht vollkommen richtigen Beobachtung der Oosporenbildung vorschlug, die Syncephalis nodosa als Vertreterin einer eigenen Gattung: Calvocephalis anzuerkennen. Diese Gattung wird durch die oben

geschilderte Eigenart ihrer Oosporenbildung vorzüglich charakterisirt.

Zur Gattung Syncephalis gehören dann die Formen, deren Oosporenbildung nach dem Muster von S. cornu sich herausstellen wird. Aus Zweckmässigkeitsgründen wird man vorläufig, ehe die sexuell erzeugten Sporen bekannt sind, die zahlreichen beobachteten Formen mit ähnlichen Conidienträgern bei der Gattung Syncephalis belassen. Syncephalastrum, von Schröter aufgestellt, ist wegen der verzweigten Conidienträger zur Gattung erhoben, die neuen Untersuchungen von Thaxter in der Botanical Gazette 1897 ergeben aber für diese Gattung einen wichtigen Charakter darin, dass sie echte langgestreckte Sporangien trägt, an Stelle der bei den anderen Gattungen auftretenden Conidienreihen. Die Vermuthung, dass diese Conidienreihen als aus Sporangien entstanden anzusehen sind, als ein zweiter besonderer Fall von Umbildung der Sporangien zu Conidien, gewinnt durch Thaxters Mittheilungen erheblich an Wahrscheinlichkeit. Die Gattung Syncephalastrum ist also wohl begründet, sie steht wegen äusserer Aehnlichkeit vorläufig am Besten in der Nähe von Syncephalis, bis die Bildung ihrer geschlechtlichen Sporen bekannt geworden sein und ihre genauere Stellung im Systeme bezeichnet haben wird. Piptocephalis endlich schliesst sich an Syncephalis möglichst natürlich an. Bei Piptocephalis sind die beiden kopulirenden Zellen gleich geworden; zwar ist ein geringer Grössenunterschied oftmals vorhanden, doch gestattet er nicht mehr eine kleinere und eine grössere Zelle mit Bestimmtheit zu unterscheiden; beide betheiligen sich in gleichem Maasse an dem Aufbau der zur Zygospore gewordenen Oospore, welche aber im Gegensatze zu den typischen Zygosporen auch hier bei Piptocephalis wie bei Syncephalis cornu ausserhalb der beiden kopulirenden Zellen als eine Aussprossung angelegt wird.

Wir kennen nun also innerhalb der Oomyceten drei verschiedene, je wohl zusammenhängende Formenreihen, welche alle unter demselben Gesichtspuunkt verständlich sind, nämlich: Reduk-

tion der Geschlechtlichkeit und der Geschlechtsorgane. Die erste Reihe ist dargestellt durch die Gattungen Pythium, Phytophthora, Peronospora. Diese Reihe beginnt mit einer Form, welche schon männliche Schwärmzellen nicht mehr hat, sondern das Protoplasma (Gonoplasma) des Antheridiums zur Befruchtung verwendet, und endet mit völligem Verluste der Geschlechtlichkeit. Die zweite oben besprochene Reihe beginnt in Monoblepharis insignis mit vollkommener Geschlechtlichkeit, Antheridien mit Spermatozoiden, und führt über Basidiobolus zu Conidiobolus mit starker Reduktion der Geschlechtsorgane, ja vielleicht oder wahrscheinlich darüber hinaus noch zu Entomophthora mit völligem Verluste der Geschlechtlichkeit überhaupt. Die dritte Reihe ist die zuletzt besprochene von Calvocephalis, Syncephalis und Piptocephalis. Auch sie beginnt, wie die ersterwähnte mit einer Form, welche Spermatozoiden nicht mehr besitzt, wohl aber noch den Unterschied des Antheridiums vom Oogonium erkennen lässt, und sie zeigt das allmähliche Verschwinden dieser Differenzirung der beiden Geschlechtsorgane gegen einander. Dass übrigens auch innerhalb der Saprolegniaceen sich eine ähnliche rückschreitende Reihe beobachten lässt, sei nur angedeutet (cfr. v. Tavel S. 17). Es verdient Erwähnung, dass, während das erste Auftreten der Geschlechtlichkeit im Organismenreiche sich durch Kopulation zweier gleichgearteter Schwärmer anzeigt, und von diesem Zustande aus ein Fortschreiten eintritt, in dessen Verlauf die männliche und die weibliche Zelle verschieden werden und sich von einander entfernen, nun innerhalb der Reihe der Pilze verhältnissmässig früh die Geschlechtlichkeit wieder schwindet und zurückgeht, in manchen Fällen auf einem ähnlichen Wege, wie der war, auf dem sie entstand. Die ungleichen Geschlechtszellen verlieren ihre besonderen Charaktere und werden einander wieder gleich. Schliesslich unterbleibt ihre Verbindung und die früher geschlechtlich erzeugte Spore entsteht ohne jeden Geschlechtsakt vegetativ (Azygosporen!).

Im Anschlusse an diese Erörterungen habe ich nun ausser

dem schon erwähnten Vorkommen der Coemansia in Brasilien zu erwähnen, dass Syncephalisformen vielfach beobachtet wurden. Auffällig war insbesondere eine, die auf Citronen vorkam, einfache Träger von 1—$1^1/_2$ mm Länge und rings mit Conidienketten besetzte Kugelköpfe erzeugte. Die Träger hatten etwa 27 μ Durchmesser, sehr dicke Wände, die Conidien wurden bei der Reife braun, waren kuglig mit 9 μ Durchmesser und besassen ein sehr fein sculpirtes stachliches Epispor. Eine andere auf verschimmeltem Brote gefundene Form mit gelben glatten runden Conidien von 6 μ Durchmesser zeigte den Habitus von S. sphaerica. Eine weitere ganz farblose sehr kleine Form mit reich aber unregelmässig verzweigten Trägern, die auf den faulenden Früchten der Crescentia Cujete gefunden wurde, vertrat den Typus von Syncephalastrum.

Von **Piptocephalis Freseniana** ist zu berichten, dass sie auf Pferdemistkulturen in Blumenau ebenso leicht zu beobachten ist wie bei uns in Deutschland.

Ich komme nun zur Erwähnung der Funde von echten **Zygomyceten.**

Bald nach meiner Ankunft in Brasilien verschaffte ich mir Mist der Anta (Tapir) und legte ihn unter einer feuchten Glocke aus. Ich hatte gehofft nie gesehene Mucorineen dort beobachten zu können. Doch mein Erstaunen über solche hätte kaum grösser sein können, als es über die Wirklichkeit war, welche **Mucor Mucedo** mit **Chaetocladium Jonesii** (in der von Brefeld angewendeten Bezeichnung; nach Schröter ist dies Chaet. Brefeldii) zur Erscheinung brachte, nichts anderes, als hätte ich in einem deutschen Laboratorium beliebigen Pferdemist ausgelegt. Im Laufe meiner Arbeiten in Brasilien sind mir dann zahlreiche Mucorformen gelegentlich vorgekommen, unter denen ich nur den **Chlamydomucor racemosus** als sicher identificirt aufführen will. Racemös sowohl als cymös verzweigte Formen finden sich in grosser Mannigfaltigkeit und es ist mir nicht zweifelhaft, dass

sie wohl alle oder doch weitaus die meisten sich mit europäischen Formen decken. Ich werde in dieser Annahme durch Thaxter bestärkt, der von der nordamerikanischen Mucorflora in der Botanical Gazette vom Juli 97 sagt, dass in ihr alle beschriebenen Gattungen der Mucorineen mit zwei oder drei Ausnahmen meist gut vertreten seien. Dies wird nun ebenso für die Umgegend von Blumenau und wahrscheinlich für den grössten Theil Südamerikas zutreffen. Denn wenn ich die Gruppen der Zygomyceten, wie sie auf der von Brefeld geschaffenen Grundlage so übersichtlich und klar in von Tavels Morphologie zusammengestellt sind, übersehe, so kann ich von ihnen sagen, dass sie ohne Ausnahme auch in Südamerika wohl vertreten sind.

Auf Vogelmist beobachtete ich eine zierliche **Circinella**, welche zwar mit keiner der beschriebenen Arten vollkommen übereinstimmt (ihre Sporen haben 10—11 μ Durchmesser), aber der Circinella umbellata ausserordentlich nahe steht. Wenigstens zeigt sie keine Eigenthümlichkeiten, die für die Beurtheilung der Verwandtschaftsverhältnisse der Mucorineen oder für die Beurtheilung ihrer Fruchtformen neue Aufschlüsse ergeben könnten, so dass eine Neubenennung der Art überflüssig scheint.

Auf der Landstrasse in Blumenau fand ich an kühleren Tagen des Morgens früh fast regelmässig zahlreiche Pferdeäpfel mit schimmernden Rasen des **Pilobolus crystallinus** besetzt.

Auf einer Agaricine im Walde beobachtete ich einen mehrere Centimeter hohen sehr kräftigen Mucor mit braunen Sporangienträgern, mächtig entwickelter Columella und länglichen etwas gebogenen, an den Enden abgerundeten Sporen von 50 μ Länge. Er dürfte zu der von van Tieghem begründeten Gattung **Spinellus** gehören; das dornige Luftmycel ist zwar nicht aufgefunden worden, doch ist es ja auch für Mucor (Spinellus) macrocarpus nicht bekannt.

Von den Thamnidieen erscheint **Thamnidium elegans** auf Mistkulturen wie bei uns. Auf Hühnermist fand ich eine ausser-

ordentlich reich gegliederte zierliche Form von **Helicostylum,** einer Gattung, welche Thamnidium ja nächst verwandt ist.

Dies Helicostylum vereinigt in wunderbarer Weise die Charaktere mehrerer der bisher beschriebenen Arten. Der Bau der Hauptsporangien ist genau derselbe wie bei dem von Bainier in den Ann. d. sc. 1880 beschriebenen *H.* piriforme, auch das Aussehen der birnenförmigen Sporangiolen ist dasselbe, so dass die von Bainier gegebene Figur Taf. IV Fig. 6 a. a. O. genau zutrifft. Hingegen sitzen die dicht gabelig-lappigen Verzweigungen, welche die zahlreichen Sporangiolen tragen, ganz dicht am Hauptträger gewöhnlich ringsum, so dass dieser mit mehreren übereinander angeordneten vollständigen Quirlen von Sporangiolen besetzt ist, wie bei H. nigricans. Endlich hat unsere Form üppig rankende, weit reichende und sich selbständig wieder bewurzelnde Stolonen, wie sie für H. repens angegeben sind. Bemerkenswerth ist, dass die Erzeugung von Hauptsporangien offenbar stark im Rückgange ist, man findet deren nur verhältnissmässig wenige im Vergleich zu der Ueberzahl der massenhaft auftretenden Sporangiolen, deren dichte Quirle zudem häufig auch anstatt eines Endsporangiums die Spitze der Träger krönen. Ich habe dies Helicostylum mehrere Wochen lang in üppigen Kulturen auf Objektträgern gezogen, doch von Zygosporen nichts bemerkt.

Aus der Gruppe der Chaetocladieen ist das Vorkommen des **Chaetocladium Jonesii** schon oben erwähnt worden.

Unter den carposporangischen Zygomyceten war **Rhizopus nigricans** eine der häufigsten Erscheinungen auf schimmelndem Brot und Früchten. Eine zweite Rhizopusart beobachtete ich auf aufgeschnittenen schimmelnden Früchten der Crescentia Cujete. Eine **Mortierella** fand ich im Walde, deren Sporangien in dichten Büscheln wohl zu 100 und mehr zusammen standen. Es gelang mir sie zu kultiviren und zur Sporangienfruktifikation zu bringen und ich stellte fest, dass zwischen ihr und **Mortierella Rostafinskii** kein wesentlicher Unterschied sich findet.

Auch das stromaartige Geflecht, welchem die unteren Theile der Sporangienträger eingesenkt sind, fand sich kräftig entwickelt.

Aus diesen freilich nur flüchtigen gelegentlichen Aufzeichnungen entrollt sich ein Bild von der Phycomycetenflora von Blumenau, welches fast völlig übereinstimmt mit dem irgend einer Gegend Europas; nach Thaxters Mittheilungen ist es in Nordamerika nicht anders, und aus Buitenzorg hören wir dasselbe. Es gewinnt die Meinung an Wahrscheinlichkeit, dass die meisten Phycomyceten kosmopolitisch sind. Man könnte das vielleicht mit dem hohen Alter dieser algenähnlichen Pilze und damit zu erklären versuchen, dass sie ihre gewöhnlichen Nährsubstrate in annähernd gleicher Zusammensetzung in der ganzen Welt finden, von den Einflüssen des Klimas aber im ganzen wenig abhängig sind.

Nach unseren bisherigen Kenntnissen macht von der Eigenschaft kosmopolitischer Verbreitung eine entschiedene Ausnahme die Gattung Choanephora, von der ich einen neuen Vertreter, die

Choanephora americana nov. spec.

in Blumenau aufgefunden und genau untersucht habe.

Wenn wir die bisher bekannten Pilzformen einmal aus dem Gesichtspunkte betrachten, welchen Werth jede einzelne durch Aufklärung und Befestigung der Anschauungen für das Gesammtbild des Systems der Pilze gehabt habe, so glaube ich, dass die Choanephora Cunninghamiana, welche im Jahre 1878 von Cunningham zuerst und gründlich in den Transactions of the Linnean Society beschrieben und abgebildet wurde, an eine der allerersten Stellen der Werthschätzung gerückt werden muss.

Im Januar 1891, während ich eifrig mit Objektträgerkulturen beschäftigt war, und kurze Zeit, nachdem ich wieder einmal frisches Material von Pilzen, die auf faulenden Zweigen am Rande eines Urwaldbaches gesammelt waren, in mein Laboratorium gebracht hatte, trat plötzlich in verschiedenen Kulturen ein Eindringling auf, der vom ersten Augenblick an mein Interesse aufs höchste

erregte, ein Pilz mit Mucorsporangien und gleichzeitig auftretenden reich verzweigten hochorganisirten Conidienträgern, der ausserdem noch Gemmen oder Chlamydosporen bildete. Ich isolirte ihn alsbald, überzeugte mich, dass die verschiedenen Fruchtformen thatsächlich zu ein und demselben Organismus gehörten, und gelangte dann zu der Einsicht, dass ich es mit einem Vertreter der Gattung Choanephora zu thun haben müsste. Auf die alsbald von Berlin verschriebene Cunninghamsche Arbeit musste ich bei der weiten Entfernung ein Vierteljahr warten, und in der Zwischenzeit kultivirte ich die brasilische Form in sehr zahlreichen Kulturen und brachte die Untersuchung zu dem mir möglichen Abschluss. Es war ein kleines Fest, an dem auch Fritz Müller freudigen Antheil nahm, als das Heft eintraf, welches die im fernen Indien, nahezu bei den Antipoden ausgeführten so ausserordentlich sorgsamen und ausführlich geschilderten Untersuchungen des britischen Autors mittheilte, wir lasen sie zusammen am selben Abend von Anfang bis zu Ende mit wahrem Genuss, und ich verglich Schritt für Schritt meine nun vorliegenden Ergebnisse mit den hier mitgetheilten. In vielen Punkten fand sich eine bei der Entfernung der Beobachtungsorte unwillkürliches Staunen erregende Uebereinstimmung, in manchen Einzelheiten wieder wurden scharfe Verschiedenheiten festgestellt. Insbesondere hatte die brasilische Ch. auffallende hyaline Haarbüschel an den beiden Enden ihrer Sporangiensporen, welche bei Ch. Cunninghamiana nicht vorkamen. Ein Punkt besonders war geeignet, mich etwas niedergeschlagen zu machen. Cunningham hatte an seinem indischen Pilze Zygosporen beobachtet, die aufzufinden mir in Brasilien nicht gelungen ist. So blieb meine Arbeit hinter der englischen recht zurück, und auch jetzt da ich sie nach langer Zeit der Oeffentlichkeit übergebe, möchte ich sie nur als eine geringe Ergänzung zu den ausgezeichneten Cunninghamschen Mittheilungen aufgefasst wissen, eine Ergänzung, die mir nebenbei Gelegenheit giebt, meine in manchen Punkten

von der Cunninghamschen abweichende Auffassung des Beobachteten zur Sprache zu bringen.

Inzwischen erschien eine neue Arbeit von Cunningham im Jahre 1895: „A new and parasitic species of Choanephora“ in den Annalen des botanischen Gartens zu Calcutta, und in dieser wurde eine Form beschrieben: Choanephora Simsoni, welche eben jene eigenartigen Haarbüschel an den Sporen besitzt. Wenn ich aber anfänglich geglaubt hatte, dies sei sicher dieselbe von mir in Brasilien gefundene Choanephora, so lehrte genauerer Vergleich, dass dies nicht zutrifft, dass vielmehr die Brasilianerin in sehr eigenartiger Weise Eigenschaften der beiden indischen Formen in sich vereinigt, von jeder einzelnen aber scharf und deutlich verschieden ist.

Offenbar war auch Cunningham lebhaft angezogen worden von diesem eigenthümlichen Pilze, der ein so fabelhaft schnelles Wachsthum in den Kulturen zeigt, so wunderbar reagirt auf die Verschiedenheit der angewendeten Nährlösungen, abgesehen von den Besonderheiten seiner Lebensweise. Desshalb widmete er ihm jene lang fortgesetzte Sorgsamkeit der Beobachtung, welche aus jenen beiden gründlichen Arbeiten spricht. Mir war es ähnlich ergangen, ich hatte kaum je ein anziehenderes Kulturobjekt in Händen gehabt, und ich hatte die Kulturen variirt in aller erdenklichen Weise und in ungewöhnlich grosser Zahl, so dass ich in der Lage war, und jetzt bin, die Verschiedenheiten und Uebereinstimmungen der Ergebnisse in Indien und in Brasilien im einzelnen zu verfolgen.

Cunningham hat aber auch, zumal in der letzterwähnten Arbeit, jene hohe Bedeutung des Pilzes erkannt und gewürdigt, die ich in den Eingangsworten angedeutet habe, und die er in folgender Weise ausspricht: „The genus in fact in a sense appears to form a sort of centre from which various groups of both the higher and lower fungi radiate and seems, therefore, to be worthy of very special attention.“ Ich möchte die Bedeutung des Pilzes wohl anders

ausdrücken und sagen: jene beiden in Indien gefundenen Choanephorae sind die einzigen bekannten Pilze, welche je an einer und derselben Pflanze zusammen alle vier Typen der bei Pilzen überhaupt vorkommenden Fruktifikationsorgane besitzen, nämlich die als geschlechtlich betrachtete Zygospore der niederen Pilze, welche von der Oospore nur graduell verschieden ist, die Gemmen oder Chlamydosporen, die Sporangien, die Vorläufer der Ascen und die Conidien, die Vorläufer der Basidien, letztere noch dazu in einer Form, welche unter gewissen Umständen die Basidienähnlichkeit in hohem Grade zeigt. — (Vgl. Cunn. 1895 Fig. 10 Taf. IX, wo die Basidienähnlichkeit sofort in die Augen springt.)

In den Kulturen der Choanephora americana nov. spec., welche zuerst bei mir spontan im Laboratorium auftrat, fanden sich, wie gesagt, neben einander vor Sporangien und Conidienträger (Taf. I Fig 1). Beide erscheinen, wenn sie reif sind, fast schwarz, die Sporangienköpfe sogar tiefschwarz, aber ihre Stiele zeichnen sich aus durch einen deutlich violetten Schimmer, der an die Farbe angelaufenen Stahls erinnert und den beiden indischen Arten nicht zukommt. Die Stiele der Sporangien sind nach oben schwanenhalsartig gekrümmt, und an der Stelle der stärksten Krümmung ein wenig verdickt, die Sporangien hängen. Aehnlich verhält sich C. Cunninghamiana, obwohl hier die Krümmung schwächer ausgeprägt erscheint, während C. Simsoni in der Form ihrer Sporangien sich genau wie die americana verhält. Die Sporangienmembran ist bei allen dreien durch Kalkabscheidungen fein gekörnelt. Bei allen auch ist ein kuglige Columella vorhanden. Die Grösse der Sporangien ist sehr unbestimmt. Für C. Cunninghamiana giebt Cunningham nur 27 μ als Durchmesser an, bei C. Simsoni sagt er, seien die Sporangien grösser, doch ist ein bestimmtes Maass nicht gegeben. Bei C. americana kommen Sporangien von 170 μ Durchmesser nicht selten vor, und solche enthalten nach ungefährer Schätzung an 200 Sporen. Die Grösse

geht aber bei dürftiger Ernährung auf ein sehr kleines Maass zurück, und ich habe Sporangien mit nur einigen wenigen Sporen öfter getroffen, freilich niemals eines mit nur einer Spore, wie es bei C. Simsoni beobachtet worden ist.

Auch ganz reife Sporangien pflegen nicht, wie es bei vielen anderen Mucorineen der Fall ist, sofort zu zerfallen, wenn man sie in Wasser bringt. Es genügt aber ein gelinder Druck, um sie zu sprengen, und man beobachtet dann, dass die einzelnen Sporen durch eine Quellsubstanz etwas auseinandergetrieben werden. Die Sporangiensporen (Fig. 9) haben eine braunröthliche Farbe, spindelförmige Gestalt, eine doppelt konturirte Membran, und an jedem spitzen Ende ein strahlig ausgebreitetes Büschel von je etwa 12—20 feinen hyalinen Fäden, sie gleichen also sehr genau den von C. Simsoni beschriebenen; auch für ihre Farbe gilt dies. Es heisst indess, dass die Sporangiensporen bei C. Simsoni ebenso wie dort die Conidien, und, wie wir gleich hinzusetzen können, auch die Conidien unserer Form ein fein gestreiftes Epispor hätten. Dies haben die Sporangiensporen von C. americana nicht und sie unterscheiden sich durch diesen Mangel sehr deutlich von den Conidien, auch dann, wenn die sehr feinen Haarschöpfe nur schwer oder undeutlich zu erkennen sind. So ist hier wieder ein zwar an sich unbedeutender aber doch scharfer Unterschied der neuen Form gegenüber den bekannten festzustellen. Die Haarbüschel entspringen einem sehr feinen knopfförmigen ebenfalls hyalinen Polster an den spitzen Enden der Sporen, und bei günstiger Beleuchtung und starker Vergrösserung wollte es mir scheinen, als sei die ganze Spore von einem winzig dünnen Mantel solcher hyalinen Substanz umhüllt, der nur an den Polen knopfförmig verstärkt ist, und dort die Haare entsendet.

Bei C. Simsoni heisst es von diesen Haarbüscheln: „a bundle of fine long radiant colourless processes which in some c a s e s originate from a colourless protrusion and i n o t h e r s appear to emerge directly from a point at which the epispore is absent.“ —

Ich habe nun oftmals Bilder im Mikroskop gesehen in Uebereinstimmung mit meiner Figur 9, welche ich nur so deuten kann, dass die farblose Masse, aus welcher die Fäden des Büschels ihren Ursprung nehmen, thatsächlich durch die äussere durchbohrte Haut der Spore hindurch mit dem Inneren in Verbindung steht, jedoch nicht durch eine runde, sondern durch eine ringförmige Oeffnung. Nur so kann das oftmals von mir beobachtete und abgebildete mikroskopische Bild erklärt werden. Um den Ring selbst zu sehen, müsste man die längliche Spore auf die Spitze stellen und von oben betrachten. Dies ist mir jedoch an meinen Präparaten nicht mehr gelungen und am frischen Material habe ich versäumt, den immerhin schwierigen Versuch zu machen.

Unsere Sporen wechseln zwar sehr in der Grösse, haben aber, aus normalen Sporangien entnommen, 27—31 μ Länge und 12—15 μ Breite, auch sind sie unter übrigens gleichen Umständen stets grösser als die Conidien. Für C. Simsoni finden wir das umgekehrte Grössenverhältniss als Regel angegeben, und die Länge von nur 17 μ, die Breite von 9 μ verzeichnet; auch bei C. Cunninghamiana sollen die Sporen höchstens 20 μ Länge und 13 μ Breite haben. Wennschon auf die Sporenmaasse ein erhebliches Gewicht nicht zu legen ist, da sie ausserordentlich wechseln — ich habe ausnahmsweise auch bei C. americana Maasse von 12 $\times$ 6 μ verzeichnet — so dürfte doch soviel sicher sein, dass die grössten und zahlreichsten Sporen und die grössten Sporangien der letztgenannten Form zukommen.

In reinem Wasser tritt eine Keimung der Sporen nicht ein. Dagegen kündigt sich eine solche bei Zusatz von Nährlösungen schon nach einer Stunde durch Anschwellen und Rundung des äusseren Umrisses an. Danach platzt das Epispor, und der Keimschlauch — mit seltenen Ausnahmen nur einer — tritt aus, fast regelmässig seitwärts im Aequator der Spore. Das Mycel hat sehr dicke Hyphen mit vakuolenreichem grobkörnigen Protoplasma, und wächst unter günstigen Verhältnissen mit ganz ausserordentlicher

Geschwindigkeit, zeigt dabei alle Eigenthümlichkeiten der Mucorinenmycelien, die Scheidewandlosigkeit, das Strömen des Protoplasma, das nachträgliche Abgrenzen entleerter Fadenpartien durch Scheidewände u. s. w.

Cunningham meint, es komme den Haarbüscheln eine myceliale Bedeutung zu, denn die Sporen vergrösserten sich vor der Keimung durch Anschwellung, ohne dass Vakuolen aufträten, wie es sonst der Fall ist. Bei Ch. americana habe ich aber mit der Keimung und Anschwellung ein Hellerwerden der braunen Farbe und ein Auftreten von Vakuolen im Innern deutlich beobachtet, glaube demnach nicht, dass es nöthig ist, den Haaren eine solche besondere Bedeutung zuzuschreiben.

Die Fruktifikation an den in Nährlösungen gezogenen Mycelien tritt sehr bald, oftmals schon nach kaum 24 Stunden ein und zwar entweder wieder in Form von Sporangien oder aber auch in Conidienköpfen unter jeweils mehr oder weniger genau zu bestimmenden Bedingungen, die wir weiterhin erörtern. Die fruchttragenden Fäden erheben sich in die Luft, und zeichnen sich durch sehr erheblich vermehrte Dicke aus gegenüber den Hyphen, von welchen sie entspringen. Träger üppiger Conidienköpfe können bis 50 μ Durchmesser erreichen. In künstlichen Kulturen ist aber diese Verdickung eine von der Ursprungsstelle nach oben allmählich fortschreitende und eine knollige Verdickung des Fusses der Träger, wie sie für Ch. Simsoni und in minder scharfer Form auch für Ch. Cunninghamiana angegeben wird, kommt hier nicht vor. Wohl aber wurde eine solche dort bemerkt, wo die Conidienträger aus welkenden Blumenblättern von Hibiscus — auf denen unser Pilz auch in Brasilien vorkam — ihren Ursprung herleiteten, und es scheint demnach, wofür auch Cunninghams Beobachtungen sprechen, dass diese knollige Verdickung des Fusspunktes der Conidienträger eine Anpassung an das besondere in den Blumenblättern gegebene Substrat ist; sie füllt die Athemhöhle unter der Spaltöffnung, aus welcher der Fruchtträger austritt. Bei günstigen

Ernährungsverhältnissen erreichten die Conidienträger eine Länge von 5 mm, bei Ch. Cunninghamiana sollen sie bis $8^{1}/_{4}$ mm hoch werden, während von Ch. Simsoni nur gesagt wird, dass sie kleiner seien als bei der vorigen Art. In ihrem eigenthümlichen Bau ähneln sich die Träger aller drei Arten sehr. Im einfachsten Falle schwillt der Träger am Ende kugelkopfig an und bedeckt sich in seinem oberen Theil auf etwa $^{3}/_{4}$ der Oberfläche mit den auf kurzen Sterigmen sitzenden Conidien (Fig. 3 und Fig. 1). Bei besserer Ernährung aber sprossen aus dem runden Kopf sekundäre kurz gestielte hyaline Köpfe (Fig. 6) in wechselnder, in den beobachteten Fällen auf etwa ein Dutzend ansteigender Anzahl, und jeder Kopf trägt nun seinerseits Conidien in derselben Art, wie vorher der einfache Träger. In Fällen noch üppigeren Wachsthums sind die Träger der sekundären Köpfe verzweigt, und bringen je 3 oder 4 Conidienköpfe hervor. Bei solchen reich entwickelten Bildungen stehen die Conidienköpfe dicht gedrängt zusammen, und während die Farbe der einzelnen Conidien braunröthlich ist gleich der der Sporangienspore, so sieht ein solcher dichtbesetzter Kopf fast schwarz aus, bisweilen zeigt er auch einen Schimmer von jenem Violett, welches den Stiel so auffällig färbt, welches aber an der einzeln liegenden Conidie nicht bemerkt werden kann.

Ihren Namen verdankt die interessante Gattung einer Eigenthümlichkeit, welche nur der zuerst beschriebenen Art, Ch. Cunninghamiana, eigen ist. Bei ihr ist nämlich die untere Hälfte des conidientragenden Kopfes mit stärker widerstandsfähiger Membran versehen, als die obere, auf der die Conidien eingefügt sind. Fallen nun diese ab, so sinkt die obere Kugelhälfte schlaff zusammen in die übrig bleibende trichterförmige Unterhälfte hinein, und es erscheint der von Conidien freie Träger besetzt mit regelmässig ausgebildeten Trichtern, die Cunningham auch abgebildet hat. Dies ist nun nicht der Fall bei Ch. Simsoni; hier sind die einzelnen Köpfe abgestumpft und ähneln der Botrytis cinerea.

Choan. americana steht in diesem Punkte zwischen den beiden indischen Verwandten, sie hat rundliche Köpfe, wie Ch. Cunninghamiana, auch ist die untere Membranhälfte etwas stärker als die obere ausgebildet, aber ein regelmässiges Zusammensinken in die Trichterform findet doch nicht statt, sondern ein unregelmässiges Welken ist die Regel, und die conidienfreien Träger sehen denen der Ch. Simsoni ähnlicher, als den Trichterträgern der Ch. Cunninghamiana. Unter diesen Umständen ist zu bedauern, dass die Gattung nicht auf den Namen Cunninghamia getauft ist, wie Currey wollte (cf. Journal Linn. Soc. 1872), wo dann die zuerst entdeckte Art viel besser Cunninghamia choanephora heissen würde. Die Conidien der Ch. americana sind oval, und zeigen deutlich einen kleinen hyalinen Ansatz an der Stelle, wo sie von ihrem Sterigma getrennt wurden. Sie sind von derselben braunröthlichen Farbe, wie die Sporangiensporen, aber ihre Membran lässt deutlich ein regelmässiges Netz von meridian verlaufenden, bisweilen anastomosirenden Streifen erkennen, die auf Membranverdickungen zurückzuführen sind. Hierin stimmen sie mit den Conidien der Ch. Simsoni auf das genaueste überein. Ihre Grösse wechselt, beträgt aber an gut entwickelten Köpfen 19—22 μ Länge und 9 bis 11 μ Breite. Sie sind also ebenso gross, wie diejenigen von Ch. Cunninghamiana, von denen sie durch die Streifung verschieden sind, und grösser als diejenige von Ch. Simsoni, mit denen sie die Streifung gemein haben. Uebrigens muss auch hier wieder betont werden, dass auf die stets sehr wechselnden Maasse ein zu grosser Werth nicht gelegt werden darf. In sehr dürftigen Kulturen habe ich auch bei Ch. americana Conidien von dem Ausmaasse 12—15 $\times$ 9—10 μ gefunden.

Unmittelbar nach der Aussaat in Nährlösungen schwellen die Conidien an, sie nähern sich der Kugelgestalt, ihre Farbe wird heller, die Streifung der Membran deutlicher, im Innern werden Vacuolen sichtbar, und nach wenigen Stunden tritt der Keimschlauch aus dem aufplatzenden Epispor (Fig. 8, 10, 11). Sehr

häufig ist nur ein Keimschlauch vorhanden, wie bei den Sporangiensporen und er tritt auch so aus wie dort, doch finden sich bis zu drei Keimschläuche an einer Conidie, und häufigere Ausnahmen auch in Bezug auf die Austrittsstelle, als bei den Sporen. Demnach stimmt die Keimung überein mit derjenigen der Conidien von Ch. Cunninghamiana, aber gar nicht mit Ch. Simsoni, deren Conidien die hier vorliegenden doch sonst so gleichen. Bei dieser Form nämlich platzt nach Cunningham in Folge der Anschwellung das Epispor in unregelmässige Stücke auseinander. Die Bruchstücke umgeben die auskeimende angeschwollene Spore wie gebrochene Eierschalen; ein sehr bemerkenswerther und eigenthümlicher Fall von Conidienkeimung, ein Gegenstück zu Chaetocladium Fresenianum, dessen Keimung bei Brefeld Band IX Taf. II Fig. 23 dargestellt ist. Auch die Sporangiensporen dieser Art keimen in ähnlicher Weise, jedoch spaltet hier das Epispor nur in unregelmässiger Weise auf. Diese Beobachtungen geben Cunningham Anlass zu folgender Bemerkung: „The occurence of rupture of the epispore of the sporangic spores clearly shows that the occurrence of such a phenomenon in the case of conidia is no just ground for regarding the latter as parallels of unisporic sporangia; for if the conidia are to be regarded as such on this ground, than in a case like the present the sporangic spores must be regarded in the same light and this leaves the presence of the mother sporangium unaccounted for. Even where conidiiferous filaments produce a single conidium and the sporangia become unisporic. as is not unfrequently the case under the influence of defective nutrition, the difference between the two forms of fructification remains as sharply defined as ever.“

Diese Bemerkungen sind sehr fein und bestechend. Es lässt sich aber dagegen einwenden, dass sie von der Voraussetzung ausgehen, es seien die Conidien hervorgegangen aus den Sporangien, wie sie heute neben ihnen vorkommen. Dann allerdings würde man das braune Epispor der Conidien mit dem der Sporangien-

sporen gleichbedeutend setzen müssen. Wenn wir aber aus anderen Thatsachen, unter denen die Übergänge von Sporangien zu Conidien bei Peronospora, ferner Formen wie Chaetocladium und Thamnidium maassgebend sind, schliessen, dass die Conidien als einsporig gewordene Sporangien richtig aufzufassen sind, so können wir als eine Bestätigung für diese Auffassung auch das Zerplatzen des Epispors der Conidien von Ch. Simsoni auffassen. Nur müssen wir annehmen, dass diese Conidien von Sporangien herstammen, die zugleich Stammformen der heutigen Sporangien waren, von diesen aber sehr verschieden gebildet sein konnten. Das braune Epispor der Sporangiensporen kann und wird wahrscheinlich nach jener Spaltung der Fruchtformen erst sich gebildet haben, und ebenso dasjenige der Conidien. Hierfür spricht die verschiedene Bildung beider, die bei Ch. americana besonders auffallend hervortritt, wo das Conidienepispor gestreift, das der Sporangien aber glatt ist.

Als dritte Fruchtform besitzt Ch. americana gleich ihren Gattungsgenossen Chlamydosporen, die sich im Verlaufe der Fäden dadurch bilden, dass das Protoplasma aus grösseren Fadensystemen sich nach einem Punkte zusammenzieht; an dieser Stelle verdickt sich der Mycelfaden und nimmt spindelförmige Gestalt an, dieser spindelförmige Raum füllt sich mit immer mehr concentrirtem Protoplasma und grenzt sich nach beiden Seiten durch eine Scheidewand ab. Die normale Form dieser Gemmen ist in Fig. 13 dargestellt. Sehr viele aber gelangen nicht zu dieser Normalform, sondern zeigen beliebige unregelmässige, semmelförmige oder sogar verzweigte Formen, wenn der Punkt der Zusammenziehung des Protoplasma an der Verzweigungsstelle eines Mycelfadens lag. In diesem Falle wird die Chlamydospore durch drei Scheidewände abgegrenzt. Unter geeigneten Umständen keimen die Chlamydosporen wieder aus, und zwar meist mit einem Keimfaden, der um vieles stärker ist als derjenige Mycelfaden, in dessen Verlauf sie entstanden (Fig. 14).

Zygosporen, welche Cunningham bei seinen beiden Formen,

und zwar bei Ch. Cunninghamiana seltener und nur auf dem natürlichen, in den Hibiscusblumen gegebenen Substrate, bei Ch. Simsoni häufig, sogar in künstlichen Kulturen erhielt, traten bei der brasilischen Form niemals auf, obwohl ich sie drei Jahre hinter einander auf verschiedenen Substraten und in mannigfach geänderten künstlichen Kulturen untersuchte.

Nachdem wir so die Beschreibung der brasilischen Form vergleichsweise mit den beiden indischen vollendet haben, ist es wohl auch der Mühe werth, das Vorkommen und Verhalten einer ähnlichen vergleichenden Betrachtung zu unterziehen und ich kann hier überall an die von Cunningham gemachten Ausführungen und Bemerkungen anschliessen.

Ch. Cunninghamiana ist, wie es scheint, nur und ausschliesslich auf den Blumenblättern von Hibiscus gefunden worden. Zwar giebt Cunningham in seiner ersten Arbeit auch Blumen der Zinnia als Standort an, sagt aber 1895, dass hier wohl eine Verwechselung mit der erst später entdeckten Ch. Simsoni vorliege. Die Blumenblätter werden von dem Pilze im ersten Beginne des Welkens, jedenfalls noch am Strauche befallen, nicht aber, wenn schon weitere Zersetzung an ihnen eingetreten ist. Das Welken wird durch den Pilz beschleunigt. Ganz genau so verhält sich auch Ch. americana, die ich ebenfalls im Jahre 1892 auf den Blumenblättern eines weiss blühenden Hibiscus antraf. Der Pilz fand sich auf den noch am Stiele sitzenden, kaum den Anfang des Verwelkens zeigenden Blättern, kam aber zur üppigsten Entwickelung erst an den abgefallenen am Boden liegenden Blumen, und er entwickelte sich am allerbesten, wenn man die Blumen, welche als befallen erkannt waren, sofort abgepflückt auf feuchten Sand legte und mit einer Glocke überdeckte. Schon oben habe ich aber erwähnt, dass ich den Pilz im Jahre 1891 zuerst mit faulenden Blatt- und Zweigstückchen vom Rande eines Urwaldbaches unbeabsichtigt ins Laboratorium verschleppte, wo ich dann sein natürliches Substrat nicht mehr genau zu bestimmen vermochte. Doch

war ein Hibiscus hier ganz ausgeschlossen. Im Jahre 1893 fand ich ihn auf schon weit in der Zersetzung vorgeschrittenem abgeschnittenen und bei Seite geworfenen Spargelkraut (herrührend von einem Versuche mit aus Europa eingeführten Spargelpflanzen) und auf diesem Substrat war er üppiger entwickelt als jemals auf den Hibiscusblumen. Hiernach ist nun wohl mit Gewissheit anzunehmen, dass der Pilz als ein Saprophyt im Walde bei Blumenau auch auf anderen verwesenden Pflanzentheilen bei genauem, freilich nicht ganz leichtem Suchen anzutreffen sein würde, und dass er als Saprophyt mit vollem Rechte bezeichnet werden kann. Trotzdem kann ich nun Cunningham nicht recht beistimmen, wenn er die Ch. Cunninghamiana in seiner zweiten Arbeit am Schlusse als „a purely saprophytic organism" in einen scharfen, meiner Ansicht nach gewaltsamen Gegensatz zu der Choan. Simsoni bringt, die als „Parasitic species" schon im Titel der Arbeit bezeichnet wird. Ich meine vielmehr, dass Ch. Cunninghamiana und americana sehr lehrreiche Beispiele von beginnendem Parasitismus sind. So unsicher und schwankend wie die Grenze zwischen einem frischen Blüthenblatt und einem anderen ist, welches die ersten Spuren des Verwelkens aufweist, so unsicher ist die Entscheidung darüber, ob jenes Vorkommen der beiden Choanephoraarten noch als saprophytisch oder schon als parasitisch bezeichnet werden muss. Wie leicht ist die Vorstellung, dass die Choanephora, welche ursprünglich oder vielleicht auch noch jetzt nur Blätter mit Spuren des Verwelkens befällt, später, vielleicht schon jetzt, auch auf frischen zu keimen vermag oder lernt, und sich noch weiterhin vielleicht zu einem Parasiten des Hibiscus entwickelt, der schon die Knospen befällt und an der Entfaltung hindert! Ja diese Ueberlegungen drängen sich doch wie von selbst auf, wenn wir hören, dass Choan. Simsoni auf gesunde Blüthenblätter von Zinnia übertragen, dort keimt und das Abwelken der Blätter hervorruft, und dass diese Form auf Ipomoea rubro-coerulea zu einem gefährlichen Parasiten thatsächlich geworden ist, der Blätter und Achsen

befällt, und die Kultur der Pflanze zum Stillstand bringt. Da nun weiter diese letztere Form sich der künstlichen Kultur sehr wohl zugänglich zeigt, ja in ihr sogar üppig gedeiht und reichlich Zygosporen bildet, so geräth Cunningham in ernste Zweifel darüber, ob man sie besser als „fakultativen Parasiten“ oder als „fakultativen Saprophyten“ zu bezeichnen habe, und er führt aus, dass wenn man die Ueppigkeit des Wachsthums als Maassstab nehme, die zweite Bezeichnung, während wenn man mit de Bary die Erzeugung von Zygosporen als ausschlaggebend anerkenne, die erste Bezeichnung gewählt werden müsse.

Nichts kann besser als diese ernsthafte Untersuchung vor Augen führen, wie gründlich verfehlt jene Ausdrücke von fakultativem Parasitismus oder Saprophytismus gewählt sind, Ausdrücke die nur entstanden unter der Nachwirkung des Fundamentalirrthums, es gäbe geborene Parasiten und Saprophyten unter den Pilzen, zwischen denen eine reinliche Scheidung möglich sei. Dass die parasitisch vorkommenden Pilze von solchen Formen herstammen, die von Parasitismus noch nichts wussten, dass sie sich allmählich erst, die einen unvollkommener, die anderen bis zu erstaunlich hohem Grade dem Leben auf ihren Wirthspflanzen angepasst haben, ist es denn nöthig, das heute noch zu betonen, nachdem der Gegenstand schon vor 16 Jahren (Brefeld IV S. 30 ff.) von Brefeld klar behandelt und seitdem wiederholt mit immer neuem thatsächlichen Beweismaterial dargestellt worden ist? Und dennoch scheint es nothwendig, darauf zurückzukommen, wenn ein so gründlicher Mykolog wie Cunningham diese Frage in der Art zu behandeln für nothwendig hält, wie oben angedeutet wurde. Es ist bemerkenswerth, dass die drei verschiedenen Formen von Choanephora, welche wir nun kennen, und die mit einander offenbar sehr nahe verwandt sind, die Uebergänge von saprophytischer zu parasitischer Lebensweise in verschiedenen Abstufungen zeigen. Alle drei gedeihen vorzüglich in verschiedenen künstlich hergestellten Nährlösungen, können also saprophytisch leben, von

Ch. americana wissen wir, dass diese Lebensweise auch in der Natur noch nachzuweisen ist, von Ch. Cunninghamiana ist mit Sicherheit dasselbe anzunehmen. Diese beiden Formen kommen nun auch auf Blumenblättern von Hibiscus vor, und zwar während diese Blumenblätter noch an ihrer natürlichen Stelle sich befinden. Ob sie nur solche Blätter befallen, die schon zu welken anfangen, oder auch ganz gesunde, ist nicht über allen Zweifel festgestellt. In den knolligen Verdickungen, welche unter der Epidermis des Blattes und unter der Ursprungsstelle der Fruchthyphe bei Ch. Cunninghamiana beschrieben werden, dürfte schon eine Anpassung an den besonderen Standort, an die Wirthspflanze also zu erblicken sein. Denn nach Cunningham zeigt z. B. Ch. Cunn. in künstlicher Kultur diese Anschwellung nicht, so wenig wie unsere Ch. americana. Ch. Simsoni befällt dann thatsächlich auch gesunde Pflanzen der Ipomoea rubro-coerulea an Stengeln und Blättern und bringt sie zum Absterben, tritt also in ausgeprägter Parasiteneigenschaft auf. Dementsprechend sind bei ihr jene Anschwellungen am stärksten, und sie werden auch als Anpassungen an die Wirthspflanze erklärt; es sind nämlich einfach myceliale Ausfüllungen der Athemhöhle unter der Spaltöffnung, aus welcher der Träger hervortritt. Dass auch diese Choanephora in der Natur auf totem Substrat anzutreffen sein würde, ist nach den vorzüglichen Resultaten, die Cunningham in künstlichen Kulturen erzielte, wahrscheinlich.

Mit dieser Feststellung der Thatsachen ist alles Wesentliche gesagt. Die Frage, ob Ch. Simsoni als fakultativer Saprophyt oder Parasit richtig zu bezeichnen sei, kann meiner Ansicht nach ein wissenschaftliches Interesse überhaupt nicht beanspruchen. Uebrigens werde ich weiterhin bei dem Corallomyces Jatrophae nov. spec. noch ein sehr bemerkenswerthes Beispiel von dem Parasitischwerden eines saprophytischen Pilzes vorzuführen in der Lage sein.

In Brasilien habe ich die Ch. americana in drei auf einander-

folgenden Jahren immer etwa um dieselbe Jahreszeit beobachtet; 1891 im Februar an vermoderten Zweigen im Walde, 1892 Anfang März auf Hibiscusblumen, 1893 im Februar an Hibiscus und im März an faulendem Spargelkraut, wie ich oben schon mitgetheilt habe. Dies Vorkommen stimmt mit dem aus Indien über die beiden verwandten Arten mitgetheilten überein. Auch jene treten gegen Ende des Sommers, im September, auf und verschwinden im allgemeinen mit Eintritt trockener und kühler Tage im November, gleichwie die südamerikanische Form nach meinen Beobachtungen mit den kälteren Tagen des April, spätestens Anfang Mai verschwand. Den Hibiscusstrauch, an welchem der Pilz vorkam, hatte ich das ganze Jahr unter Augen und von diesem Standorte wenigstens weiss ich, dass er in der Zwischenzeit, also vom Mai bis zum nächsten Februar, frei von dem Pilze war. Es ist mit Rücksicht auf die in Kulturen gewonnenen Ergebnisse wahrscheinlich, dass der Pilz auch anderwärts um diese Zeit nicht in Erscheinung trat, obwohl dies nicht zu beweisen ist. Demnach entsteht die Frage, in welcher Form er die lange Zwischenzeit zubringt, und die Vermuthung spricht dafür, dass dies in Form der bei den beiden so nahe verwandten Arten vorgefundenen Zygosporen geschieht, obwohl es mir nicht gelungen ist, solche aufzufinden.

Ueber die Zeit und die Bedingungen des Auftretens von Sporangien, Conidien und Chlamydosporen macht Cunningham sehr bemerkenswerthe ausführliche Mittheilungen. Eine der wunderbarsten hierher gehörigen Thatsachen ist jedenfalls die, dass die Conidienträger von Ch. Cunninghamiana „only in the hours of darkness“ gebildet werden. Ehe ich die Cunninghamsche Arbeit erhielt, hatte ich viel Zeit vergebens aufgewendet, um Conidienträger während ihrer Bildung anzutreffen und zu beobachten. Ich kam erst nach Verlauf einiger Tage auf die richtige Spur, indem ich feststellte, dass auch diese Träger ausschliesslich in den frühen Morgenstunden gebildet werden. Das Licht spielt hierbei keine Rolle

mehr, denn auch an den dauernd dunkel gehaltenen Kulturen tritt nur um jene Zeit die Bildung der Conidienköpfe ein. Von Ch. Simsoni ist über diese merkwürdige, vorläufig wohl unerklärliche Erscheinung nichts mitgetheilt.

Auch über die Bedingungen, unter denen die eine oder die andere der verschiedenen Fruchtformen auftritt, stellte Cunningham Untersuchungen an. Diese Bedingungen sind für die Zygosporenbildung nicht bekannt, im übrigen aber anscheinend allein in der grösseren oder geringeren Konzentration der Nährlösungen gegeben. Nur die Ernährungsbedingungen sind nach Cunningham ausschlaggebend, und zwar treten bei Ch. Cunninghamiana, wenn vollkommen ausreichende kräftige Nährlösung verwendet wird, nur die Conidienträger auf, bei geringerer Nährlösung werden diese Träger schwächer und weniger verzweigt angelegt, und daneben treten Sporangien auf, bei ganz geringer Ernährung erscheinen die Chlamydosporen. Bei Ch. Simsoni werden die Conidienträger allerdings auch nur bei kräftigster Ernährung gebildet, die Sporangien hingegen treten bei allen Ernährungsgraden auf und erreichen beträchtlichere Grösse und üppigere Entwickelung als bei der ersten Form. Chlamydosporen finden sich auch hier nur bei schlechter Ernährung. Cunningham nimmt hiernach an, dass für Ch. Cunn. die Conidienform, für Ch. Sims. aber die Sporangienform die normale typische sei, und er macht hierzu die anregende Bemerkung, es scheine demnach Ch. Cunn. mehr zu den conidientragenden Stämmen der höheren Pilze, Ch. Sims. hingegen mehr zu den sporangientragenden hinzuneigen.

Bei beiden indischen Pilzen sind auf dem natürlichen Substrat nur die Conidien gefunden, in Brasilien fand ich dort sowohl Conidien als Sporangien. In den künstlichen Kulturen traten beide Fruchtformen in wechselnder Mischung auf, aber als ein Durchschnittsergebniss aus sehr zahlreichen Kulturen lässt sich auch hier feststellen, dass bei reicher Ernährung die Conidien, bei schwacher die Sporangien vorzugsweise erscheinen. Erwähnung verdient vielleicht die durch vielfache Versuche festgestellte That-

sache, dass es für die Ergebnisse der Kultur vollkommen gleichgültig ist, ob Conidien oder Sporangiensporen oder Chlamydosporen den Ausgangspunkt bilden.

In jedem Falle ist das Wachsthum des Mycels bei genügend vorhandener Nahrung ganz ausserordentlich. Ein dicker Nährlösungstropfen von der Grösse eines Markstückes, wird von einer einzigen Spore aus in Zeit von 12 Stunden mit so dichtem Mycelgeflecht durchwuchert, dass kein mikroskopisches Gesichtsfeld ohne Mycelfaden mehr zu finden ist. Ich habe einmal das aus einer Spore in Zeit von 7 Stunden gewachsene Mycel genau gemessen und gefunden, dass es das 24fache Volumen der Keimspore besass. Schon nach 24 Stunden können hier wie bei Ch. Cunninghamiana Conidienträger erzeugt werden. Wenn man aber starke Nährlösung anwendet, so ist zunächst nur die Mycelentwickelung gefördert. Saugt man alle 24 Stunden die erschöpfte Nährlösung ab, und ersetzt sie durch frische hochkonzentrirte, so kann man die Fruktifikation bis zu 8 Tagen hinausschieben; sie erscheint dann mit um so grösserer Ueppigkeit, und die Träger der Conidien sind auch in künstlicher Kultur dann eben so reich gegliedert, wie auf dem natürlichen Standort. Ich stellte in grösseren Krystallisirschalen eine dünne Schicht von Arrowrootkleister her, angerührt mit Nährlösung, und durch mehrfaches Erhitzen über dem Wasserbade nothdürftig sterilisirt. Nachdem die Aussaat der Choanephora auf diesem Substrat vorgenommen war, so dauerte es acht Tage, während deren das Mycel die ganze Kleisterschicht durchwucherte: dann erschienen mit einem Male in dem Raume der ganzen Schale die üppig entwickelten Conidienträger. Ein in kräftiger Nährlösung wachsendes Mycel braucht man nur in eine dünne wässrige Lösung zu übertragen, so tritt sofort (jedoch immer nur in den frühen Morgenstunden) die Fruktifikation ein.

Da mir daran gelegen war, den Beweis der Zusammengehörigkeit beider Fruchtformen durch die Kultur in ganz zweifelloser

Weise zu erbringen, so stellte ich viele Kulturen an, indem ich je eine Conidie in dünne Nährlösung aussäete, und auf diesem Wege gelang es auch, das in Fig. 2 abgebildete Mycel zu züchten, welches zeigt, wie aus dem von der Conidie herstammenden Mycel das Sporangium gebildet wird. Die grössere Fig. 1 zeigt einen Conidienkopf und ein Sporangium an ein und demselben Mycel.

Von der Einwirkung der Temperatur auf die Choanephora giebt die folgende Beobachtung ein Beispiel. Ich hatte zahlreiche Kulturen, von denen an jedem Tage einige fruktifizirten. Am 4. Mai war die niedrigste beobachtete Temperatur in der Nacht noch 17° C., die fälligen Kulturen fruktifizirten; am 5. und 6. Mai hatten wir dagegen Minima von 7 und 8° C., alle Kulturen standen still, nicht ein Conidienträger wurde gebildet, auch nicht in solchen Kulturen, die entsprechend kräftig mehrere Tage ernährt und dann mit Wasser versetzt waren, und die sonst mit Sicherheit auf diese Behandlung mit Conidienbildung geantwortet hatten. Mit dem Steigen der Minimaltemperatur in den folgenden Tagen des Mai trat auch wieder Fruktifikation ein.

Die Chlamydosporen bilden sich auch bei Ch. americana wie Cunningham für die beiden anderen Arten angiebt, nur unter ungünstigen Ernährungsverhältnissen. Am sichersten erzielte ich sie, wenn ich in den Nährlösungstropfen recht viele Sporen oder Conidien auf einmal aussäete. Alsdann traten sie massenweise schon nach wenigen Stunden auf.

Es verdient wohl Erwähnung, dass die Chlamydosporen von Choanephora mit ihrer noch wenig bestimmt ausgeprägten Form durchaus jene Auffassungen bestätigen, welche über den morphologischen Werth der Chlamydosporen bei den Zygomyceten Brefeld im VIII. Bande seiner Untersuchungen Seite 211 ff. niedergelegt hat. Brefeld sieht in diesen Chlamydosporen individualisirte, gleich den Sporen der Fortpflanzung dienende Fruchtträgeranlagen, und als sichere Bestätigung dieser a. a. O. eingehend begründeten Auffassung finden wir bei Cunningham die Mittheilung,

dass mehrfach die unmittelbare Auskeimung von Chlamydosporen der Ch. Simsoni zu Sporangien genau in derselben Weise beobachtet wurde, wie sie bei Brefelds Chlamydomucor racemosus vorkommt, und als klassisches Beispiel für die Erläuterung über den morphologischen Werth der Chlamydosporen Verwendung fand.

Die vorliegende Untersuchung über Choanephora americana und die Betrachtung der beiden durch Cunningham bekannt gemachten verwandten indischen Formen bietet mir den willkommenen Anlass hier am Schlusse meiner Mittheilung über brasilische Phycomyceten darauf hinzuweisen, wie alle einschlägigen Beobachtungen über Pilze, welche veröffentlicht sind, seit Brefeld im X. Bande seines Werkes den Grundplan des natürlichen Systems der Fadenpilze aufstellte, sich diesem Plane auf das natürlichste anschliessen und unterordnen, so seine Richtigkeit immer mehr und mehr erweisend. Und es bietet sich zu gleicher Zeit die Gelegenheit, die ich als Brefelds Schüler nicht vorbeigehen lassen darf, Stellung zu nehmen auch gegenüber jenen Veröffentlichungen, die in neuerer Zeit ganz besonders gegen den Grundgedanken der Brefeldschen Arbeiten, die Ungeschlechtlichkeit der höheren Pilze gerichtet und am eifrigsten von Dangeard in seiner Zeitschrift „Le Botaniste“ gefördert worden sind.

Ich habe schon oben bei Beginn der Mittheilung über Choanephora gesagt, dass diese Gattung für die vergleichende Morphologie der Pilze eine ganz einzigartige Bedeutung dadurch hat, dass sie ganz allein von allen die man kennt, an ein und demselben Einzelwesen neben einander vorkommend alle Fruchtformtypen aufweist, die bei Pilzen überhaupt bestehen (s. S. 21). Es giebt keine Fruchtform irgend eines bekannten Pilzes, die sich nicht auf eine der bei Choanephora vorkommenden leicht und natürlich zurückführen liesse. Darum giebt es vielleicht keine andere Gattung im ganzen Reiche der Pilze, welche so geeignet ist zur Einführung in das richtige Verständniss

des natürlichen Systems der Pilze, wie wir es Brefelds Lebensarbeit verdanken. Dieses natürliche System, welches uns durch die Mannigfaltigkeit der Formen so sicher führt, welches eine so klare, dabei in den Grundzügen so überaus einfache Uebersicht des ganzen Reiches gestattet, gewinnt zwar von Jahr zu Jahr mehr und mehr verständnissvolle und überzeugte Anhänger. Wenn aber trotzdem die mykologische Literatur auch der neuesten Zeit reich ist an Schriften, die sich nicht auf den Boden der Brefeldschen Anschauungen stellen, zum Theil an solchen, die sie unmittelbar bekämpfen, so liegt der Grund vielleicht in den meisten Fällen darin, dass die betreffenden Autoren nicht gründlich und tief genug in den Geist der Brefeldschen Darlegungen eingedrungen sind, dass sie insbesondere jene meisterhaften zusammenfassenden Abhandlungen, die am Ende des VIII. Bandes der „Untersuchungen aus dem Gesammtgebiete der Mykologie“ von Seite 185 an und noch kürzer, schärfer und schlagender zusammengefasst von Seite 341 des X. Bandes an zu finden sind, nicht mit genügendem Verständnisse gelesen haben. Auch die „vergleichende Morphologie der Pilze“ von von Tavel (Jena 1892), in welcher die Brefeldschen Anschauungen einen möglichst klaren durch zahlreiche Abbildungen erläuterten Ausdruck gefunden haben, hat meinem Gefühle nach bis heute noch nicht in genügendem Grade das klare Verständniss des natürlichen Systems der Fadenpilze zum Gemeingut aller arbeitenden Mykologen werden lassen. Der Grund dieser Erscheinung liegt meines Erachtens darin, dass nur verhältnissmässig wenige Mykologen mit den Methoden der künstlichen Kultur der Fadenpilze genügend vertraut sind, nur zu wenige sie ausüben. In den Thatsachen der Entwickelungsgeschichte aber, welche allein die künstliche Kultur uns aufgedeckt hat, in ihnen liegt der Schlüssel zum wahren Verständniss des natürlichen Systems. Diese Thatsachen wirken unmittelbar und völlig überzeugend nur auf den, der sie mit eigenen Augen sieht. Sie können stets nur höchst unvollkommen und mangelhaft durch Wort und Bild einem grösseren Publikum

mitgetheilt werden. Wer niemals Kulturen des Heterobasidion annosum selbst gemacht hat, wo auf jedem Objektträger hunderte von mannigfachen Uebergängen ihn den Zusammenhang von Conidienträger und Basidie verstehen lehren, dem kann keine noch so beredte Schilderung die Ueberzeugung verschaffen, welche eine Durchmusterung solcher Kultur mit dem Mikroskop sofort gewährt. Die Menge der Einzelheiten, welche in ihrer Gesamtheit erst zur richtigen Beurtheilung der Thatsachen führen, kann Niemand abbilden: wer nicht selbst in täglich beobachteten Kulturen zugesehen hat, wie Conidien einzeln an Mycelfäden entstehen, wie sie dann in dichterer Zusammenordnung auftreten, wie die Art ihrer Bildung bestimmter wird, wie sie zu fruchtkörperähnlichen Gebilden sich zusammenordnen, dem kann keine Beschreibung den Einblick ersetzen, welchen solche Beobachtung der wachsenden lebenden Organismen thun lässt in die Werkstätte der Natur, in der die Fruchtkörper der höheren Pilze gebildet wurden. Nur allein darin dass es so schwer ist, die Entwickelungszustände der Pilze in künstlicher Kultur schrittweise beobachtend zu verfolgen, dass es unmöglich ist die Kulturen in Präparaten von genügender Uebersichtlichkeit aufzubewahren, oder in Abbildungen von ausreichender Zahl einem grösseren Publikum mitzutheilen, dass stets naturgemäss nur wenige Forscher Zeit, Gelegenheit, Lust und Geschick genug haben, solche Beobachtungen anzustellen und aus eigener Anschauung jene Thatsachen der vergleichenden Morphologie der Pilze kennen zu lernen, welche das feste und sichere Fundament des von Brefeld aufgeführten Baues bilden, nur allein darin finde ich den Grund dafür, dass nicht längst das Brefeldsche System der Pilze in noch viel höherem Grade die allgemeine Anerkenung der arbeitenden Mykologen gefunden hat, als es z. Z. schon der Fall ist. Nichts ist nach Brefelds Arbeiten an mykologischen Untersuchungen erschienen, was bei unbefangener Würdigung seine Anschauungen in ihren wesentlichen Punkten zu erschüttern geeignet sein könnte, und Dangeard irrt, wenn er glaubt, durch die

zahlreichen Arbeiten, welche in den nunmehr vorliegenden 7 Bänden seiner Zeitschrift „Le Botaniste“ niedergelegt sind, ein Hauptergebniss der Arbeit Brefelds umgestossen zu haben.

Es ist dieses Hauptergebniss der Nachweis, dass die Reihe der Pilze sich im Gegensatze zu der der Thiere und Pflanzen ungeschlechtlich entwickelt hat. „Ich glaube mich nicht zu irren“, sagt Brefeld (Bd. VIII S. 272), „wenn ich annehme, dass mit dem Nachweise dieser beiden Reihen, der sexuellen und der asexuellen Reihe einer der wichtigsten und ersten Fortschritte gewonnen ist, welche auf dem Gebiete der Morphologie und der Systematik der Pflanzen und der Gesammtheit der Lebewesen überhaupt möglich sind.“

Brefelds wiederholt und in kürzester Zusammenfassung am Ende des VIII. Bandes seines Werkes niedergelegte Auffassung geht dahin, dass die Sexualität bei den niederen algenähnlichen Pilzen in derselben Form vorhanden ist, wie bei den verwandten Algen, dass sie in der Reihe der grünen Pflanzen bestehen bleibt, sich immer höher entwickelt, ja schliesslich die ungeschlechtliche Fortpflanzung ganz in den Hintergrund drängt. Die vergleichende Morphologie der Sexualorgane hat bei den grünen Pflanzen die höchsten Triumphe der Systematik gezeitigt. Sie ist zur Grundlage des in seinen Hauptzügen sicher begründeten natürlichen Systems der grünen Pflanzen geworden. Anders in der ungeschlechtlichen Reihe der Pilze. Die Sexualität, welche bei den niederen Formen noch vorhanden war, geht verhältnissmässig früh, schrittweise verfolgbar, zurück bis zum Verschwinden; die ungeschlechtlichen Fruchtformen überwiegen mehr und mehr, und das ganze grosse Reich der Fadenpilze entwickelt sich bis zu seinen höchsten Stufen ohne Sexualität. Die vergleichende Morphologie der ungeschlechtlichen Fruchtformen erwies sich hier aber als eine ebenso sichere Führerin durch das Labyrinth der verschiedenen Gestalten, wie die vergleichende Morphologie der Sexualorgane es in der Parallelreihe der grünen Pflanzen gethan hatte; sie führte zu dem durch Brefeld errungenen

und wenn auch mit Widerstreben allmählich immer mehr und mehr als richtig anerkannten natürlichen System der Fadenpilze, wie wir es heute haben.

Brefeld kam zu seinen Schlüssen keineswegs auf Grund vorgefasster Meinungen. Bei seinen ersten Arbeiten steht er durchaus auf dem Boden der damals herrschenden de Baryschen Ansichten, er spricht sich noch 1874 im II. Bande seines Werkes S. 80 dahin aus, dass „bei den höheren Pilzen die ursprüngliche Form ungeschlechtlicher Vermehrung nicht mehr existirt, dass sie von der fortschreitenden Sexualität unterdrückt sei". Nur die zwingende Gewalt der durch lange fortgesetzte, stets weiter ausgedehnte Untersuchungen festgestellten Thatsachen brachte Brefeld im Laufe der Jahre zu der immer klarer, immer bestimmter gefassten, oben kurz dargelegten Anschauung.

Von Anfang an aber begegnete die Lehre von der Asexualität der höheren Pilze dem Unglauben und der Anfeindung zahlreicher Mykologen. Es war, als ob dieselben unter der Herrschaft des Dogma ständen: die Sexualität muss vorhanden sein, es handelt sich nur darum, sie zu finden. Und sie wurde gefunden, an den verschiedensten Stellen in dem Entwickelungsgange einzelner Pilze, in der verschiedensten Gestaltung der als sexuell gedeuteten Organe; und bis in die allerneueste Zeit haben die Entdeckungen der Sexualität der höheren Pilze nicht aufgehört. Das Vorkommen sehr kleiner, in grosser Zahl gebildeter, anscheinend nicht keimfähiger Conidien bei Basidiomyceten und Ascomyceten verleitete zuerst dazu, in diesen Organen „Spermatien" zu sehen. Reess und van Tieghem entdeckten in den 70er Jahren die sexuelle Bedeutung solcher Conidien beim Coprinus stercorarius, die von Brefeld in seiner klassischen Untersuchung desselben Pilzes (Bd. III) so schlagend und zweifellos als nicht vorhanden nachgewiesen wurde, dass nachdem Niemand mehr darauf zurückgekommen ist. Die ungeschlechtliche Fortpflanzung der Basidiomyceten blieb nothgedrungen bis in die allerneueste Zeit als unangreifbare Thatsache unan-

gefochten. Nicht so bei den Ascomyceten. Hier hatte Stahl 1877 in den sogenannten Spermatien des Collema microphyllum männliche Organe zu finden geglaubt und deren befruchtende Wirkung auf das mit einer Trichogyne versehene Ascogon ausführlich geschildert. Stahls Arbeit fand ausserordentliche Beachtung, man hielt den Nachweis der Sexualität für die Ascomyceten damit für erbracht, in de Barys vergleichender Morphologie von 1884 wurden die Stahlschen Beobachtungen als unumstössliche Thatsachen aufgeführt. Eine Form aus der ungeheuren Zahl der Ascomyceten war aufgefunden, bei der eine geschlechtliche Deutung der Untersuchungsergebnisse möglich schien. Ein Beweis für die materielle Vereinigung der männlichen und weiblichen Zelle war nicht erbracht, ja die Möglichkeit einer solchen Vereinigung musste jedem Unbefangenen aufs äusserste unwahrscheinlich bleiben; denn der befruchtende Stoff des „Spermatiums“ hätte durch eine ganze Reihe von Zellwänden der Trichogyne sich durcharbeiten müssen; und dabei war nicht einmal sein Eintritt in die oberste freiliegende Spitzenzelle sicher gesehen worden. Die Stahlschen Beobachtungen fanden auch keine Bestätigung in späteren Untersuchungen. Bei Polystigma und bei Gnomonia fand man Bildungen, die der Collemaceentrichogyne ähnlich waren, und gleichzeitig fanden sich nichtkeimende Conidien bei diesen Formen, welche man als Spermatien deutete. Aber auch bei diesen Formen gelang es nicht, die Vereinigung des Spermatieninhalts mit der weiblichen Zelle zu sehen. Brefeld führte den unangreifbaren Nachweis, dass in all den aufgeführten Fällen falsche Deutungen der ungenügend beobachteten Thatsachen vorlagen, dass von einer Sexualität bei ihnen nicht die Rede sein könne. Nachdem er schon im Jahre 1881 (Heft IV S. 148 ff.) seine begründeten Zweifel gegenüber der Stahlschen Behauptung der Sexualität bei den Flechten klar ausgesprochen hatte, veranlasste er mich im Jahre 1887, die Kultur der sogenannten Flechtenspermatien in Nährlösungen zu unternehmen. Ich konnte feststellen, dass in 9 verschiedenen Fällen

beliebig herausgegriffene Flechtenspermatien keimten und sich entwickelten, wie andere Conidien auch, ja dass auch die als Spermatien ganz besonders verdächtigten Conidien des Collema microphyllum sehr langsam zwar, aber doch sicher in Nährlösungen zur Auskeimung in Fäden zu bringen waren (vgl. Bot. Ztg. 1888 S. 422 ff.). Um aber die Spermatien der Ascomyceten überhaupt verschwinden zu machen, ihre wahre Natur als Conidien für jeden unbefangen Urtheilenden ganz sicher zu stellen, bedurfte es weiter ausgedehnter umfassenderer Untersuchungen. Brefeld lieferte sie mit von Tavels Unterstützungen im IX. Bande seines Werkes. Er fasste das Ergebniss (IX S. 53) kurz dahin zusammen: „im Ganzen sind mehr als zweihundert verschiedene Formen aus allen Klassen der Ascomyceten zur Untersuchung gelangt, deren Nebenfruchtformen theils direkt bisher als Spermatien angesprochen worden sind, theils nach aller Analogie so gedeutet werden konnten. Sie haben alle das Resultat ergeben, dass es Spermatien nicht giebt. Diesen zweihundert stehen — vier Formen gegenüber, auf welche die sexuelle Deutung der Spermatien sich gründet, Polystigma, Gnomonia, Collema und Physma, welche ausserdem, wie gezeigt wurde, der Kritik nicht Stand halten, und trotzdem ist diese Deutung generalisirt worden“. In der That, wenn man sich klar macht, wie durch die Untersuchungen Brefelds und vieler anderen Forscher für jeden mit morphologischem Verständnisse ausgestatteten Beobachter, der über genügende Formenkenntniss verfügt, die vollkommene Uebereinstimmung der vordem als Spermatien bezeichneten Conidien mit echten zweifellosen Conidien in Rücksicht auf Form, Ort und Art der Bildung handgreiflich deutlich geworden ist, wenn man ferner dazu nimmt, dass das erforderliche weibliche Organ, die Trichogyne, nur in ganz wenigen seltenen Fällen überhaupt vorhanden ist, dass die Analogie zwischen Collemaceen- und Florideenbefruchtung an den Haaren herbeigezogen ist und an Unwahrscheinlichkeit ungefähr alles für sich hat, dass in einer sehr grossen und stets sich mehrenden Zahl

von Fällen die Entstehung der Ascusfrucht und der einzelnen Schläuche ohne Ascogon und Trichogyne und ohne Spermatien und ohne irgendwelche jenen entsprechende ähnliche Organe ganz sicher festgestellt ist, so erscheint es fast unglaublich, dass noch im Jahre 1898 in den Berichten der deutschen botanischen Gesellschaft (S. 363) die „Frage nach der Sexualität der Collemaceen“ im alten Sinne wieder auftauchen konnte, dass dort die alten, so gründlich widerlegten und ad absurdum geführten Anschauungen wieder vorgetragen werden, ohne dass der zu ihrer Stütze nun doch wohl sicher nothwendige Beweis in irgend ausreichendem Maasse geliefert würde.

Noch viel erstaunlicher als jene Arbeit ist nun aber eine Aeusserung von Harper, die er in den Annals of Botany, September 1900, Seite 326 ff. vertritt. Er sagt: „the existence of trichogynes and carpogonia in the Lichens, essentially similar to those in the red Algae, must be regarded as established. The most essential phenomena involved in the behaviour of the nuclei are still to be worked out, but the sexual significance of the apparatus from which the ascocarp arises can hardly be questioned by anyone not already committed to some other view“. In Wirklichkeit sind Trichogynen von der bekannten Gestalt bei ganz wenigen, darunter auch einigen flechtenbildenden Ascomyceten beobachtet; von diesen wenigen Fällen abgesehen, hat man trotz eifrigen Suchens keine Spur dieses Organs entdeckt, die Bedeutung der Trichogyne kennt man nicht, für ihre geschlechtliche Bedeutung fehlt jeder Beweis. Alle sogenannten Spermatien, die man untersuchte, haben sich als Conidien erwiesen. Daher zieht Harper Beobachtungen über Parthenogenese von Seeigeln herbei, um es glaublich zu machen, dass die „Spermatien“ nur durch die kräftigen Nährlösungen veranlasst seien, zu keimen und Mycelien mit neuen „Spermogonien“ und „Spermatien“ zu bilden, während sie sonst ihren sexuellen Funktionen hätten genügen können.

Derartige Versuche, sichere Thatsachen zu Gunsten gänzlich

in der Luft schwebender Hypothesen in der unwahrscheinlichsten Weise umzudeuten, sind meines Erachtens nur dadurch zu erklären, dass noch immer viele Botaniker an dem vorgefassten Glauben festhalten, die Sexualität der höheren Pilze muss vorhanden sein, muss gefunden werden, und dass ihnen die unwahrscheinlichste Einzelentdeckung in diesem Sinne lieber ist, als das Ergebniss der gross angelegten, gross durchgeführten, über alle Formenkreise ausgedehnten Untersuchungen Brefelds, der erklärt, die Sexualität der höheren Pilze ist verschwunden, sie existirt nicht. Es trifft sich nun gut, dass der neuerdings eifrigste und thätigste Gegner der Brefeldschen Arbeiten, der Entdecker und Vertheidiger einer ganz neuen Art von Sexualität bei den Pilzen, Dangeard, mit dessen Arbeiten wir uns noch zu beschäftigen haben werden, dass dieser gerade die Collemaceensexualität verwirft, dass er auf Grund seiner Beobachtungen (Le Botaniste 7. série S. 125) zu dem wohlbegründeten Schlusse kommt, es verlohne sich nicht mehr, sich mit dieser Anschauung zu beschäftigen. Ich bin durchaus derselben Ansicht, aber gerade wie Dangeard selbst habe ich es nicht unterlassen können, von neuem auf die Unhaltbarkeit dieser Ansicht hinzuweisen, die wieder aufleben zu lassen nun schon so oft stets ohne Erfolg versucht worden ist. Als solchen missglückten Versuch betrachte ich mit Dangeard die von Thaxter konstruirte Sexualität der Laboulbeniaceen. Thaxter hat uns durch seine mit so grosser Energie fortgesetzten mühevollen und sorgsamen Untersuchungen in den vor ihm nur wenig bekannten Laboulbeniaceen eine höchst eigenartige, durch ihre parasitische Lebensweise in der Formgestaltung merkwürdig beeinflusste Gruppe der Ascomyceten kennen gelehrt. Er hat eine ungeahnte Formenmannigfaltigkeit bei diesen winzigen Organismen aufgedeckt und auf den 26 Tafeln seines grossen Werkes über die Laboulbeniaceen von 1896 zur Anschauung gebracht. Er schreibt ihnen Trichogynen, Spermatien und geschlechtliche Fortpflanzung zu. Aber einen irgendwie zwingenden Beweis für die sexuelle Bedeutung der von

ihm als Geschlechtsorgane bezeichneten Bildungen erbringt er nicht. Man kann Thaxters Werk volle Anerkennung, seinen Abbildungen grösste Zuverlässigkeit einräumen; aber seine Trichogynen sind nichts als vegetative Bildungen, seine Spermatien sind echte Conidien, genau wie sie auch sonst bei Ascomyceten vorkommen. Bei Pyxidiophora und Patellea unter den Ascomyceten liegen sogar Fälle vor, welche die Bildung unzweifelhafter Conidien in genau ebensolchen büchsenförmigen Behältern zeigen, wie die sind, in denen nach Thaxter die „Antherozoiden" der Laboulbenien gebildet werden. Ich kann es unterlassen, näher auf die Frage der Laboulbeniensexualität einzugehen und die Unhaltbarkeit der Thaxterschen Deutungen nachzuweisen, indem ich mich auf die durchaus zutreffenden Ausführungen Dangeards berufe, die a. a. O. S. 124 niedergelegt sind. Ich nehme Dangeards Zeugniss und seine Unterstützung nur zu gerne in Anspruch. Ihm, dem eifrigsten Gegner der Brefeldschen Anschauungen, für welche ich eintrete, wird man volle Unparteilichkeit gewiss zutrauen in den Punkten, wo er Brefelds Ansichten so energisch zu den seinigen macht.

Denn in welch scharfen Gegensatz er sich in der Hauptsache zu Brefeld stellt, geht klar daraus hervor, dass er im 4. Bande seiner Zeitschrift, mit Voranstellung seines eigenen Bildnisses, unter der Ueberschrift „Conclusions générales" gleichsam das Facit seiner bisherigen Arbeiten in die stolzen Worte zusammenfasst: „Nous sommes arrivé au but que nous nous étions proposé: à l'affirmation de Brefeld qui proclame que l'absence de sexualité chez les champignons supérieurs est un fait acquis, indiscutable, nous pouvons maintenant répondre par une affirmation contraire: Les champignons supérieurs ont une sexualité qui ne diffère rien dans ses traits essentiels de celle des autres plantes et des animaux."

Und trotzdem liefert gerade Dangeard nach meiner Ansicht lediglich erwünschte Bestätigungen für die Richtigkeit der Brefeld-

schen Anschauungen, wie ich gleich noch weiter ausführen werde. Zunächst sehe ich ein grosses Verdienst des französischen Forschers darin, dass er alle jene konstruirten Sexualitäten, deren Daseinsberechtigung Brefeld zerstört hatte, die aber immer noch in den Köpfen zahlreicher Mykologen spukten, von neuem und von einer neuen Beobachtungsmethode ausgehend beseitigt und in ihrer Haltlosigkeit nachgewiesen hat.

Es gab bekanntlich ausser der Trichogynensexualität bei den Ascomyceten noch eine andere, für welche Sphaerotheca Castagnei zuerst durch de Bary 1863, dann durch Harper 1896, endlich 1897 durch Dangeard das meistbegünstigte Objekt geworden ist. Die Zelle, welche zum Ascus wird, entspringt seitwärts an einem Mycelfaden. De Bary nannte sie Archicarp oder Ascogon. Ihr schmiegt sich enge ein dicht daneben aus einem benachbarten Mycelfaden entspringender Mycelzweig an, de Barys Antheridium. De Bary beobachtete richtig, dass zwischen beiden nie eine offene Verbindung eintritt, aber er wollte sie geschlechtlich deuten, darum gab er ihnen sexuelle Namen und vermuthete, dass der befruchtende Stoff durch die geschlossene Wand diffundire. Harper wollte de Barys Anschauung bekräftigen, er gab an, die offene Verbindung beider Zellen gesehen zu haben; auch den Eintritt des Antheridiumkernes in das Ascogon und seine Verschmelzung mit dem Ascogonkerne wollte Harper gesehen haben. Dangeard hat die Mühe nicht gescheut, in einer ausführlichen Abhandlung, die durch zahlreiche Figuren erläutert wird, den sicheren Nachweis zu führen, dass Harpers Angaben falsch sind; es kann an der Richtigkeit der Dangeardschen Beobachtungen und ihrer unbedingten Ueberlegenheit über die oberflächliche Mittheilung Harpers nicht der geringste Zweifel walten (Le Botaniste 5. S. 245 ff).

Im Augenblick nun, da ich diese Arbeit der Druckerei zu senden im Begriffe bin, kommt mir Harpers oben (S. 44) schon citirte Abhandlung zu rechter Zeit noch in die Hände. Auf Seite 328 sucht er die Dangeardsche Widerlegung seiner irrthüm-

lichen Beobachtungen an Sphaerotheca zu bekämpfen, aber nichts Thatsächliches bringt er vor, und Dangeards Darstellung der Ascusbildung bei jenem Pilze behält volle Gültigkeit. Nicht gewarnt aber durch die Niederlage, die er erlitten, bringt Harper gleichzeitig eine neue der früheren parallele Beobachtung über Pyronema confluens. Die sehr auffällig gestalteten Initialfäden der Ascusfrucht dieses Pilzes sind aus Tulasnes und de Barys Untersuchungen hinreichend bekannt. Auf dem Mycelgeflecht erheben sich je zwei keulig bauchige Zellen, die grössere, nach der Sexualitätsauffassung das „Oogonium", treibt an der Spitze eine fadenförmige Verlängerung, welche sich mit ihrer Spitze der kleineren, dem „Antheridium" anschmiegt. Danach wird sie von dem „Oogonium" durch eine Scheidewand getrennt. Nach den übereinstimmenden Berichten von Tulasne, de Bary und Kihlmann tritt alsdann eine offene Verbindung jenes fadenförmigen Fortsatzes mit dem Innern des „Antheridium" ein. Obwohl nun die genannten Forscher sich sicherlich die grösste Mühe gegeben haben, sahen sie nie eine offene Verbindung zwischen dem „Antheridium" und „Oogonium", und auf Grund ihrer Angaben konnte doch höchstens von dem Inhalt des „Oogoniums" durch den Verbindungsschlauch etwas zum „Antheridium" übergetreten sein, unmöglich war der umgekehrte Weg. Dennoch wurde hier eine Befruchtung des „Oogoniums" angenommen, und de Bary sagt ausdrücklich: „auf die Kopulation folgt nun Volumzunahme der Archicarpien" (S. 227 der vergleichenden Morphologie). Das wenig Ueberzeugende dieser Darlegung ist wohl allgemein gefühlt worden, und man wagte kaum mehr bei Pyronema von einer nachweisbaren Befruchtung zu sprechen. Harper sucht nun mit Hülfe derselben Methode — Einbettung in Paraffin und Mikrotomschnitte — welche ihn bei Sphaerotheca zu nachweisbarem Irrthum geführt hat, für Pyronema die alte de Barysche Sexualitätslehre zu retten. In Fig. 15 und 15a seiner Arbeit bildet er zwei Mikrotomschnitte ab, welche eine Auflösung der kurz zuvor gebildeten Trennungswand zwischen

„Oogonium“ und „Verbindungsschlauch“ und eine demnach offene Verbindung zwischen „Antheridium“ und „Oogonium“ zeigen. Es sollen nun Hunderte von Kernen aus dem „Antheridium“ zum „Oogonium“ wandern, in dem ebenfalls Hunderte von Kernen vorhanden sind, und in dem nun eine massenhafte wechselseitige Kopulation der Kerne vor sich geht. Aber gerade die Abbildungen Fig. 16, 16a, 16b jener Abhandlung, welche diese Massenkopulation im Innern eines „Oogoniums“ darstellen, sind die wenigst klaren und wenigst überzeugenden der ganzen Arbeit.

Erwägt man, mit welchem Eifer hier, wie früher bei Sphaerotheca nach der behaupteten Verbindung zwischen „Antheridium“ und „Oogonium“ von wahrlich nicht ungeschickten Beobachtern erfolglos gesucht worden ist, erwägt man die Unsicherheit der Methode, welche aus Mikrotomschnitten, die immer nur das Nebeneinander der Zustände, nie das Nacheinander zeigen, die Entwickelung konstruiren muss, erwägt man ferner wie für Sphaerotheca durch Dangeard das Irrthümliche der aus den Hobelschnitten gefolgerten Behauptungen und auch die Veranlassung der Täuschung klar gelegt worden ist, so wird kein Einsichtiger sich der Ueberzeugung verschliessen, dass die zwei von Harper jetzt gegebenen Bilder, welche die vordem vergeblich gesuchte Oeffnung zeigen, nicht genügen können, um die klaren, auf Hunderten von sicheren Beobachtungen aufgebauten Anschauungen Brefelds irgendwie zu erschüttern.

Man wird vielmehr ruhig abwarten dürfen, dass vielleicht Dangeard in nicht zu ferner Zeit diese neue mittelst des Mikrotoms gewonnene Entdeckung Harpers als ebenso irrthümlich nachweist, wie die erste an Sphaerotheca. Denn Dangeard muss wohl ein Interesse daran haben. Giebt es doch nun bei Pyronema hinter einander zwei ganz verschiedene Sexualitätsvorgänge, den einen Harperschen, eben beschriebenen, den Dangeard nicht als solchen gelten lassen kann, und einen zweiten, später vor Erzeugung jedes einzelnen Ascus eintretenden, den Dangeard für

den richtigen hält, den aber Harper als solchen nicht gelten lässt. Man wird auf diesen Kampf der beiden Sexualitäten gespannt sein dürfen.

Inzwischen ist für Sphaerotheca vorläufig durch Dangeard festgestellt, was für Pyronema wahrscheinlich auch noch wird festgestellt werden, dass die Schlauchfrucht im bisherigen Sinne ungeschlechtlich, vegetativ entsteht, dass das sogenannte „Antheridium“ nichts als der erste Hüllfaden ist, also genau das, was Brefeld stets behauptet hat. Und mit Dangeards Auffassungen und Ausführungen steht endlich im besten Einklange die von Brefeld stets und zuletzt im XII. Bande Seite 221 klar und bestimmt ausgesprochene Thatsache, dass all jene wirklich nachgewiesenen Zellfusionen, die man sexuell hat deuten wollen, wie bei Endomyces Magnusii, Eremascus, Pyronema und Dipodascus nicht anders aufzufassen sind als andere Zellfusionen, die bei höheren Pilzen aus allen Verwandtschaftsreihen vorkommen, und denen dort Niemand sexuelle Bedeutung beilegt.

Brefeld macht a. a. O. mit Recht die immer wieder nöthig werdende Bemerkung, dass die Beurtheilung derartiger Erscheinungen richtig nur erfolgen kann auf der breiten Grundlage vergleichender Betrachtung vieler Formen. Wer in der Mykologie wenig bewandert, nur den Eremasus Eidams und den Dipodascus von Lagerheims kennt, wer nie selbst Fadenfusionen in ihrer mannigfachen Gestaltung hat entstehen sehen, der wird nicht zu überzeugen sein, dass in solchen Fällen nur Sondervorkommnisse einer weit verbreiteten häufigen Erscheinung vorliegen, die mit Sexualität gar nichts zu thun hat.

Dangeard hat also in dankenswerther Weise den Weg gesäubert, den Brefeld durch die Wüstenei der Sexualitäten gelegt hatte, er hat neuerdings das aufschiessende Unkraut ausgerissen und die zur Seite gedrückten Ranken, die den Weg der Erkenntniss sperren wollten, ganz abgeschnitten. Es giebt keine Sexua-

lität der höheren Pilze mehr. Brefelds Anschauungen bewähren und bestätigen sich.

So scheint es mir; das ist aber Dangeards Ansicht gar nicht. Er steht in unversöhnlichem Gegensatze zu Brefeld. An die Stelle aller jener fälschlich konstruirten Sexualitäten setzt er eine neue ganz andersartige und er weist sie nach in allen Klassen der Pilze. In der That unterscheidet sich Dangeard von allen, die vordem die Sexualität der höheren Pilze beweisen wollten, aufs vortrefflichste dadurch, dass er nicht von einem Ausnahme-Einzelfall ausgeht und diesen in unberechtigter Weise verallgemeinert. Er hat im Verein mit zahlreichen anderen Forschern, unter denen besonders Sappin-Trouffy, Poirault und Raciborski, Rosen, Juel und Wager zu nennen sind, ein höchst beachtenswerthes Thatsachenmaterial gesammelt, dem gegenüber es gilt Stellung zu nehmen.

Es ist ein unbestreitbares grosses Verdienst der genannten Forscher, dass sie die bis dahin nur gelegentlich in seltenen Fällen beobachteten Zellkerne der Pilze zum Gegenstande eingehender Untersuchungen machten, und Dangeards ganz besonderes Verdienst, dass er alle in diesem Sinne gemachten Beobachtungen sammelte, sie durch zahlreiche eigene Untersuchungen vervollständigte, und unterstützt durch seine Mitarbeiter, auf alle Klassen des Pilzreichs ausdehnte. Die Resultate, welche diese Arbeiten förderten, sind jedenfalls sehr werthvoll und beachtenswerth, welche Deutung immer man ihnen geben mag.

Dangeard selbst ist der Meinung, die Sexualität aller Pilze sei nachgewiesen. Sehen wir nun zu, worin sie nach ihm besteht, und versuchen wir dann, Dangeards Ergebnisse mit dem festbegründeten, von Brefeld aufgeführten Bau des natürlichen Systems der Pilze in Einklang zu bringen.

Bei den Phycomyceten findet Dangeard die Geschlechtlichkeit da, wo sie allgemein bisher angenommen wurde, bei der Bildung der Zygosporen und Oosporen. Allein gerade hier, bei den Formen,

deren Sexualität allgemein anerkannt war, haben uns die vielfachen Untersuchungen der Zellkerne bisher zu keiner Erweiterung unserer Einsicht in die betreffenden Verhältnisse geführt. Die Vereinigung zweier Zellkerne bei der Bildung der Zygo- oder Oospore konnte nirgends festgestellt werden. Auch bei dem einen einzigen von Dangeard viel citirten Fall des Basidiobolus hat Eidam sie, wie er ausdrücklich angiebt (Cohn, Beiträge IV S. 222), trotz sorgsamster Beobachtungen nicht feststellen können, doch soll sie hier von Chmielewsky später gesehen worden sein.

Nimmt man zu den bisherigen negativen Resultaten der Kernbeobachtungen hinzu, was über die sogenannten Azygosporen bekannt ist, und alle die oben bereits berührten Thatsachen der vergleichenden Morphologie, welche uns den offensichtlichen Rückgang bis zum allmählichen Verschwinden der Sexualität innerhalb der Phycomyceten deutlich anzeigen, so stehen sämmtliche Beobachtungen im vollkommensten Einklang mit einander und lehren, was wir oben in einer Reihe von Sonderfällen im einzelnen verfolgten: Diese Sexualität, dieselbe, welche bei den nahe verwandten Algen in gleicher Weise vorkommt und bei ihnen zum Ausgangspunkt der immer bedeutungsvoller werdenden, die ganze grüne Pflanzenreihe beherrschenden Geschlechtlichkeit wird, eben diese geht in der Reihe der Pilze frühzeitig verloren.

Dangeard findet weiter die Sexualität unter den Mesomyceten bei den Brandpilzen. In den von ihm untersuchten Brandsporen sind anfänglich zwei sehr kleine Kerne vorhanden, diese vereinigen sich in einen, der sich alsbald wieder theilt und die Sporenkerne der Hemibasidie liefert; das ist die Sexualität der Hemibasidii. Die Kerne sind ausserordentlich klein, die Beobachtungen, wie Dangeard selbst sagt, sehr schwierig, und die mitgetheilten Abbildungen lassen immer noch manchem Zweifel Raum. Hemiasce Formen sind vorläufig nicht untersucht.

Wir kommen zu den Protobasidiomyceten, von denen Dangeard immer noch die Uredineen als besondere Klasse abtrennt, obwohl

gerade seine, bezw. des Herrn Sappin-Trouffy ausgezeichnete Untersuchungen neuerdings die allerbesten Beläge dafür bringen, dass sie thatsächlich nichts als Protobasidiomyceten sind, wie Brefeld zuerst festgestellt hat. In den brasilischen Gattungen Saccoblastia und Jola habe ich (Protobasidiomyceten, Heft VIII dieser Mittheilungen) Formen nachgewiesen, welche durch den Besitz einer der Teleutospore vollkommen entsprechenden, nur der verdickten Membran entbehrenden Bildung die nahen Beziehungen der Uredineen zu den übrigen Protobasidiomyceten noch unverkennbarer erscheinen liessen. Nun hat Sappin-Trouffy nachgewiesen, dass die bisher sogenannte Teleutospore von Coleosporium in Wirklichkeit eine echte Protobasidie ist, dass dieser bisher einstimmig zu den Uredineen gerechneten Form also die Teleutospore fehlt, das einzige Merkmal, welches nach Dangeard ihre Abtrennung von den Protobasidiomyceten begründet (VII. Série S. 94). Dementsprechend nennt nun Dangeard a. a. O. Coleosporium eine Uebergangsform zwischen den beiden von ihm getrennten Klassen, und die Protobasidiomyceten bezeichnet er als Uredineen, bei denen „das Ei“ keime, ohne sich einzukapseln. Das heisst denn doch die Thatsachen auf den Kopf stellen und die mühsam gewonnene Einsicht durch schlecht gewählte Bezeichnungen verdunkeln. Der Besitz der Protobasidie ist das wesentliche Merkmal all der hierher gehörigen Pilze, die Protobasidiomyceten umfassen also die durch ihre Anpassung an parasitische Lebensweise eigenthümlich veränderten Uredineen unter sich und nicht umgekehrt. Durch die Behandlung der Uredineen als Unterabtheilung der Protobasidiomyceten wird unsere Uebersicht des natürlichen Systems der Pilze vereinfacht und geklärt, und eben deshalb muss an ihr festgehalten werden, nachdem sie durch Brefeld einmal begründet ist.

Bei diesen Protobasidiomyceten, also einschliesslich der Uredineen, findet der Geschlechtsakt nach Dangeard vor der Bildung jeder Basidie statt. Diejenige Zelle, aus welcher die Basidie

sprosst, also die Teleutospore oder deren Theilzelle, in den anderen Fällen diejenige, welche zur Basidie auswächst, enthält nach Dangeard zwei Kerne. Diese verschmelzen mit einander und unmittelbar darauf oder nach einer Ruhepause theilt sich der „sexuelle“ Kern wieder und erzeugt, gewöhnlich nach doppelter Zweitheilung, die Kerne für die vier Sporen der Protobasidie. Die Scheidewände der Protobasidie entstehen unmittelbar, nachdem die Kerntheilung stattgefunden hat.

Ganz ähnlich ist es bei den Autobasidiomyceten. Jede junge Basidie enthält zwei Kerne, die mit einander verschmelzen; dann tritt doppelte Zweitheilung des „sexuellen“ Kernes ein und die vier Tochterkerne wandern durch die Sterigmen in die Sporen. Das ist die Sexualität der Basidiomyceten.

Etwas anders liegt es bei den Ascomyceten. Das Fadenende, welches dem Ascus den Ursprung giebt, hat zwei Kerne; jeder von ihnen theilt sich in zwei. Von den vier entstandenen Kernen werden die beiden äussersten durch je eine Wand abgegegrenzt, es bleibt eine Mittelzelle mit zwei Kernen. Diese beiden verschmelzen mit einander. Darauf wächst diese Zelle zum Ascus aus und in ihm erfolgt durch dreifache Zweitheilung des „sexuellen“ Kernes die Bildung der Ascussporen. Das ist die Sexualität der Ascomyceten.

Eben diese selbe Dangeardsche Ascomycetensexualität kommt nun wie Harper in seiner oben citirten Abhandlung ausführlich darlegt, auch Pyronema confluens zu. Aber da Harper schon eine Sexualität bei jener Massenkopulation der Kerne im „Oogonium“ entdeckt hat, so kann er die vor jeder Ascusbildung eintretende Kernverschmelzung als Sexualität nicht anerkennen.

Wir wollen nun zunächst im Lichte der auf den Thatsachen der vergleichenden Morphologie ruhenden Anschauungen die Dangeardsche Sexualität der Pilze betrachten, und wir gehen dabei von der Gattung Choanephora aus. Hier giebt es im Entwickelungsgange eines und desselben Pilzes zunächst die ge-

schlechtlich erzeugte Zygospore, als unzweifelhaft von derselben Bedeutung, wie die Zygospore der verwandten Algen, wie die Oospore der Oomyceten und der mit ihnen nächstverwandten Algen. Die vergleichende Morphologie der Pilze lehrt uns, wie diese Sexualorgane der Zygomyceten und Oomyceten, deren geschlechtliche Bedeutung in den allermeisten Fällen an sich schon gering erscheint, schrittweise bis zum völligen Verschwinden sich zurückbilden. Diese Sexualität also, die in der grünen Pflanzenreihe sich ununterbrochen immer weiter und höher differenzirt, geht bei den Pilzen unzweifelhaft verloren, findet keine Fortsetzung.

Weiter finden wir in dem Entwickelungsgange der Choanephora die Sporangien und die Conidienfrüchte. Die vergleichende Morphologie lehrt mit einer gar nicht misszuverstehenden Sicherheit, dass aus den Sporangien die Ascen, aus den Conidien die Basidien sich herleiten. Nun sind die Sporangien ungeschlechtlichen Ursprungs, die Conidien, welche in ihrem ersten Ursprung auf einsporig gewordenen Sporangien zurückführen, ebenfalls. Ist also der Ascus geschlechtlich, so ist eine neue Sexualität im weiteren Verlauf der phylogenetischen Entwickelung eingetreten, und an welchem Punkte? Offenbar da, wo das Sporangium zum Ascus wird, wo, wie Brefeld sagt, das Sporangium in Form und Sporenanzahl bestimmt wird. Und wodurch ist es bestimmt geworden? Durch eigenthümliche Vorgänge der Kernverschmelzung und Kerntheilung, welche Dangeard uns näher kennen lehrte.

Und wenn die Basidie geschlechtlich ist, so ist abermals im Laufe der phylogenetischen Entwickelung der Conidien eine neue Sexualität aufgetreten, und zwar ebenfalls da, wo der Conidienträger zur Basidie wurde, wo, wie Brefeld sagt, der Conidienträger in Form und Sporenanzahl bestimmt wurde. Und Dangeard zeigt, dass eben dieses „Bestimmtwerden in Form und Sporenanzahl“ mit ähnlichen Vorgängen der Kernverschmelzung und Kerntheilung Hand in Hand geht. Dass der Ascus nichts als ein besonderes Sporangium ist, lehrt auch Dangeard (VII S. 178). Er bildet

neben einander eine mit einem Sporangium keimende Mucorzygospore und einen aussprossenden Ascus ab, an dessen Grunde die nach ihm geschlechtliche Kernverschmelzung stattgefunden hat. Will er damit jene dem Ascus den Ursprung gebende zweikernige Zelle, die zum Ascus wird, der Mucorzygospore gleichwerthig setzen? Das würde nicht angehen. Denn das Mucorsporangium keimt ebenso wie aus der Zygospore auch aus dem einfachen Mycel und auch aus der Chlamydospore des Chlamydomucor racemosus, in beiden Fällen also ohne jeden vorangegangenen Sexualakt. Leitet er also — und dies mit Recht — den Ascus aus dem Sporangium ab, so ist seine Ascussexualität der Peziza nicht von der Zygospore niederer Formen her überkommen, sondern sie ist neu entstanden, sie ist später, sie ist etwas ganz anderes, als die überhaupt nie gesehene, nur vermuthete Kernkopulation in der Zygospore.

Und genau so sicher wie die Ableitung des Ascus aus dem Sporangium, ist auch diejenige der Basidie aus dem Conidienträger. Nur ist sie noch anschaulicher und überzeugender nachzuweisen, weil die Entwicklungsgeschichte einzelner Formen uns heute noch ontogenetisch diese Formsteigerung verfolgen lässt. Ich verweise hier ganz besonders auf die Entstehung der Protobasidie aus dem heute noch vorhandenen Conidienträger bei Pilacrella und der Autobasidie aus dem heute noch vorhandenen Conidienträger bei Matruchotia, über die ich im vorigen Bande dieser Mittheilungen Seite 148 ff. ausführlich mich geäussert habe. Diese Thatsachen der vergleichenden Morphologie sind so einleuchtend, so ganz unbestreitbar, dass man an ihnen nicht vorbeikommen kann. Ist also die Basidie geschlechtlich, so ist hier eine neue Sexualität unabhängig von der früheren erloschenen der Phycomyceten und unabhängig von der am Grunde des Ascus aufgetauchten in den Entwickelungsgang der Formen eingeschoben. Dangeard bildet freilich die aus den Brandsporen keimenden Hemibasidien von Tilletia und Ustilago auf dem schon oben angeführten Bilde

(Bd. 4 S. 178) neben dem Ascus und dem aus der Zygospore keimenden Mucorsporangium ab und er findet nahe Beziehungen zwischen dem Ascus und der Basidie, von denen der erstere die Sporen nur endogen, die letztere sie exogen entwickele. Aber er behauptet, soweit ich sehen kann, nirgends eine genetische Ableitung der Basidie aus dem Ascus. Hierfür würde auch jeder Anhalt in den Thatsachen fehlen, und Choanephora lehrt uns, dass die Stammformen dieser beiden höchsten Fruchtformen je für sich schon relativ hoch entwickelt bei ein und demselben Pilze noch heute neben einander bestehen, dass also ihr gemeinsamer Ursprung viel weiter zurückliegt.

Endlich nun kommt auch die vierte, die letzte der bisher überhaupt bekannten Fruchtformen der Pilze, die Chlamydospore neben den drei anderen bisher besprochenen bei Choanephora vor, und sie ist dort, wie überhaupt bei den Phycomyceten, zweifellos ungeschlechtlichen Ursprunges. Ihre morphologische Werthbestimmung hat Brefeld im VIII. Bande seines Werkes erschöpfend gegeben und er hat das Vorkommen dieser eigenartigen, von der Conidienfruktifikation durchaus verschiedenen Fruchtform bei allen Stämmen des Pilzreichs nachgewiesen. Die vergleichende Morphologie lehrt, dass die Brandsporen Chlamydosporen sind. Sind nun die Brandsporen geschlechtlich, so ist auch bei ihnen wiederum an einem anderen Punkte der Entwickelungsreihe eine neue Geschlechtlichkeit, eine nicht von den Vorfahren überkommene, in die Erscheinung getreten.

Wir sehen also, dass mit den Thatsachen der vergleichenden Morphologie die Dangeardschen Auffassungen von der das ganze Pilzreich beherrschenden Sexualität vollkommen unvereinbar sind, man müsste denn annehmen, dass die Sexualität zuerst vorhanden, dann geschwunden sei, um später bei höheren Formen an verschiedenen Stellen der Entwickelungsreihen unvermittelt in neuer Form wieder aufzutauchen. Dies aber widerspricht durchaus auch den Dangeardschen Auffassungen. Der französische Forscher geht

nämlich ebenso wie die meisten Entdecker einer Pilzsexualität an seine Aufgabe mit der vorher gefassten bestimmten Ueberzeugung; die Sexualität muss da sein, es handelt sich nur darum, sie zu finden. Dies verräth er durch den Beginn seiner Abhandlung im 3. Bande des „Botaniste“ Seite 222, wo er mit den Eingangsworten: „la sexualité se présente dans l'ensemble des êtres vivants, comme un phénomène générale d'une importance capitale“ eben das vorweg behauptet, was bewiesen werden soll; er lässt denselben Gedanken in den Worten erkennen (Band III S. 233): „Puisque tous les efforts des observateurs en vue de découvrir dans ces champignons une reproduction sexuelle caractérisée morphologiquement sont restés vains, il faut (sic!) changer les méthodes d'investigation“; endlich schreibt er im vierten Bande in einer Art Schlusswort die schon oben angeführten Worte: „nous sommes arrivé au but que nous nous étions proposé“.

Hätte er sich einfach an die Darstellung der beobachteten Thatsachen gehalten und versucht, sie mit dem derzeitigen Besitzstande der Wissenschaft in Einklang zu bringen, so wäre meines Erachtens sein Verdienst — an dem ich übrigens gewiss nicht mäkeln will — ein grösseres gewesen. Zu dem gesicherten Besitzstande der Wissenschaft gehören aber die Thatsachen der vergleichenden Morphologie, die uns eine so wundervoll klare Uebersicht über das ganze vielgestaltige Formenreich der Pilze vermittelt haben. Diese Thatsachen sind aus den zuverlässigsten Beobachtungen gewonnen und sie können nicht ohne weiteres durch eine vorgefasste Meinung umgestossen werden, welcher die Deutung neuer Beobachtungen zwangsweise angepasst wird. All die von Dangeard beobachteten gesammelten und zusammengestellten Thatsachen über Kerntheilungen und Kernverschmelzungen sind auf das natürlichste verständlich, wenn man sie von dem festgefügten, mit dem Mörtel der vergleichenden Morphologie aufgeführten Gebäude des natürlichen Systems der Pilze aus betrachtet, dessen Baumeister Brefeld ist. Denn wo ist die Sexualität nach Dangeard?

Immer da, wo Brefeld uns die charakteristische höchste Fruchtform der Pilze erkennen lehrte; bei der Bildung der Protobasidie, der Autobasidie, des Ascus. Dangeard hat eine höchst bemerkenswerthe weitere Erläuterung geliefert zu dem Ausdrucke Brefelds: der Conidienträger, das Sporangium werden nach Form und Sporenzahl bestimmt; er hat gezeigt, dass dieses Bestimmtwerden mit besonderen Vorgängen der Kernverschmelzung und Kerntheilung zusammenfällt. Aber die Idee der Geschlechtlichkeit ist allen diesen Vorgängen, von einer vorgefassten Meinung ausgehend, aufgezwungen.

Dangeard sagt: „la sexualité assure la perpétuité de l'espèce; elle est en même temps la source des variations qui s'y produisent." Nun sehe man sich einmal die vermeintliche Geschlechtlichkeit z. B. von Sphaerotheca Castagnei nach der vorzüglichen, durch zahlreiche Figuren erläuterten Untersuchung Dangeards im 5. Bande des Botaniste Seite 268 ff. an. Die Zelle, welche dem Ascus den Ursprung giebt, hat einen Kern, dieser theilt sich in zwei, die zwei theilen sich in vier; zwei von den vieren verschmelzen mit einander und bilden den sogenannten sexuellen Kern, der durch seine abermalige wiederholte Zweitheilung die Ascosporenkerne erzeugt. Mir ist unerfindlich, wie Dangeard hier und in vielen anderen Fällen von einer „origine différente" der kopulirenden Kerne reden kann, sie sind ja eben erst aus einem einzigen Kerne hervorgegangen, und unerfindlich bleibt, wie man es sich vorzustellen habe, dass durch diese Vorgänge im Innern einer Zelle la perpétuité de l'espèce oder gar „la source des variations" solle gewährleistet werden. Wenn dies Sexualität sein soll, so ist es jedenfalls ganz etwas anderes, als was man bei dem Worte sich zu denken gewohnt ist. Und warum soll es Sexualität sein? Offenbar nur damit der zu Anfang aufgestellte unbewiesene Satz eine Stütze finde: „la sexualité se présente dans l'ensemble des êtres vivants, comme un phénomène générale."

Gegen den oben erhobenen Einwand der zu nahen Verwandtschaft

der kopulirenden Kerne beruft sich Dangeard (7. Band S. 102) auf das Beispiel von Basidiobolus, wo zwei benachbarte Zellen fusioniren und wo die „reproduction sexuelle est admise par tout le monde.“ Da die Berufung auf „alle Welt“ eine Beweiskraft nicht hat, so scheint mir die richtigere Folgerung zu sein, dass eben auch bei Basidiobolus die Geschlechtlichkeit in einem Zustande der Rückbildung ist, dass ihr auch hier eine Bedeutung in dem Sinne wie bei den höheren Pflanzen nur noch in geringem Maasse zukommen kann, und dies steht in vollständigem Einklang mit unserer Anschauung von der Rückbildung und dem schliesslichen Verschwinden der Sexualität unter den Phycomyceten, wie ich oben bereits gezeigt habe.

Herr Professor R. Hertwig hat am 7. November 1899 in der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München einen Vortrag gehalten, der in den dortigen Sitzungsberichten veröffentlicht wurde, und den er die Güte hatte mir zu senden gerade als ich mit Abfassung des vorliegenden Kapitels beschäftigt war. Er behandelte die Frage: Mit welchem Rechte unterscheidet man geschlechtliche und ungeschlechtliche Fortpflanzung? und er geht von der Betrachtung aus, dass sich „auf dem Gebiete der Biologie der grösste Theil unserer allgemeinen Vorstellungen und der damit zusammenhängenden Bezeichnungen, welche ihrerseits wieder unsere Vorstellungsweise in hohem Maasse beeinflussen, beim Studium der höher entwickelten Lebewesen ausgebildet hat, in der Botanik beim Studium der phanerogamen Pflanzen, in der Zoologie beim Studium des Menschen, der Säugethiere und der übrigen Wirbelthiere.“ Dies, so führt er weiter aus, verführe uns oft, und ganz besonders bei der Frage nach der geschlechtlichen oder ungeschlechtlichen Fortpflanzung dazu, unberechtigter Weise unser Urtheil über die Verhältnisse der niederen Wesen dem Standpunkte anzupassen, den wir vermöge unserer Erfahrungen an höheren Organismen einnehmen. Dies trifft meines Erachtens in dem uns beschäftigenden Falle ausgezeichnet zu. Von Sexualität

bei den Pilzen zu sprechen, in dem Sinne wie Dangeard es thut, heisst einem zuerst von den höheren grünen Pflanzen hergeleiteten Begriffe zu Liebe den bei den Pilzen beobachteten Thatsachen eine Deutung aufzwingen, die sie bei unbefangener Würdigung niemals haben können.

II.

Ascomyceten.

1. Perisporiaceen.

In der Anordnung der Mittheilungen, welche ich während meines Blumenauer Aufenthaltes über Ascomyceten gesammelt habe, schliesse ich mich der klaren, übersichtlichen und den Stand der gegenwärtigen Kenntnisse am besten verwerthenden Eintheilung an, welche von Tavel in seiner vergleichenden Morphologie der Pilze zu Grunde legt.

Formen der Hemiasci sind mir nicht zu Gesicht gekommen; ebensowenig habe ich Vertreter der Exoasci aufgefunden. Von den beobachteten und untersuchten Carpoasci gehört die ganz überwiegende Mehrzahl den Pyrenomyceten an. Gymnoasci kamen mir überhaupt nicht vor. Von den **Perisporiaceen** beobachtete ich eine Form, welche für mich von hohem Interesse war, Penicilliopsis brasiliensis n. sp. Mit der Beschreibung dieses Pilzes und der Ergebnisse, welche seine künstliche Kultur zeitigte, will ich daher meine Mittheilungen beginnen. Bezüglich der vorher erwähnten, in meiner reichen Sammlung brasilischer Pilze überhaupt nicht vertretenen Gruppen niederer Schlauchpilze glaube ich mit der Vermuthung nicht fehl zu gehen, dass sie jedenfalls in dem durchforschten Gebiete nicht häufig sein dürften. Während fast dreier Jahre ist wohl kaum eine Woche vergangen, in der

ich nicht eine oder mehrere Exkursionen ausführte, und in den letzten zwei Jahren hat Herr Gärtner zeitweise täglich eifrig für mich gesammelt. Wir sammelten alle Pilze, die wir finden konnten, und jedesmal sah ich die Ausbeute wenigstens soweit sofort in frischem Zustande an, als nöthig war, um über den allgemeinen Charakter der Form ins Klare zu kommen. Wennschon ich nun durch diejenigen Formgruppen, welche in den jetzt vorliegenden vier letzten Heften dieser Mittheilungen behandelt sind, vornehmlich in Anspruch genommen war, und auf niedere Ascomyceten nicht mit besonderem Nachdruck mein Augenmerk richtete, so wäre es doch, einige Häufigkeit jener Formen vorausgesetzt, wunderbar, dass sie mir unter dem überreichen Material, welches neben den zu besonderen Untersuchungen ausgewählten Formen durch meine Hände ging, niemals sollten begegnet sein.

Penicilliopsis brasiliensis nov. spec. ist mit der bisher einzigen durch des Grafen H. zu Solms-Laubach Untersuchung (Ann. du Jard. Bot. de Buitenzorg Vol. VI S. 53—72) bekannt gewordenen Art dieser Gattung: Penicilliopsis clavariaeformis Solms-Laubach sehr nahe verwandt. Es wiederholte sich hier für mich die lehrreiche und wunderbare Erfahrung, die ich schon bei Choanephora gemacht hatte, dass ich nämlich nach Auffindung und genauer Untersuchung eines mir bis dahin ganz unbekannten höchst auffälligen und systematisch bemerkenswerthen Pilzes in Brasilien erst viel später erfuhr, eine ganz ähnliche Form sei schon aus Indien, und nur von da bekannt und bearbeitet, dass ich beim ersten flüchtigen Durchsehen der betreffenden Arbeit mit höchstem Erstaunen glaubte, das müsse genau derselbe Pilz sein, in Brasilien und in Indien, und erst durch schrittweise sorgsam durchgeführte Vergleichung mich davon überzeugte, wie auch hier wieder ein so eigenartiger Organismus von ganz bestimmter Lebensgewohnheit und ganz bestimmter Formausbildung an zwei so weit von einander entfernten Punkten der Erde auftritt, an beiden Punkten so genau übereinstimmend in allen wesentlichen Eigenschaften,

dass an der nahen Blutsverwandtschaft nicht der leiseste Zweifel gehegt werden kann, dennoch im Einzelnen mit fest ausgeprägten Verschiedenheiten, die eine Artentrennung nothwendig machen.

Ich fand den fraglichen Pilz nur zweimal, zuerst im Mai 1891 auf einem ausgefallenen am Boden liegenden Samen von Mucuna, sodann im November 1892 auf einer Frucht von Strychnos triplinervia; beide Vorkommnisse sind durch die photographischen Bilder (Taf. IX Fig. 1 u. 2) dargestellt. Der ostindische Verwandte wurde bekanntlich auf Früchten von Diospyros macrophylla entdeckt.

Man sieht auf der Fig. 1 Taf. IX, dass die Conidienfruchtkörper unserer Form bei völliger Entwickelung bis 5 cm Höhe, und besonders im oberen Theile eine grosse Anzahl von ringsum fast senkrecht abstehenden bis 8 mm langen Seitenzweigen haben, und sich hierdurch wesentlich von den einfach glatt pfriemenförmigen oder nur wenig unregelmässig verzweigten Conidienträgern der P. clavariaeformis (die von dieser Fruchtform ihren Namen erhielt) unterscheiden. Die Untersuchung unserer gelbgrünlich gefärbten Fruchtkörper ergiebt, dass der Hauptstamm nur hie und da, die einzelnen Seitenzweige jedoch hymeniumartig in dichter Schicht mit den conidientragenden Hyphenenden besetzt sind. In rechtem Winkel biegen diese Hyphen von dem parallel gerichteten Fadenbündel der Axe nach aussen ab, und verdicken sich in den pallisadenartig gestellten Endigungen keulenförmig (Taf. II Fig. 40 d). Aus jeder Keule sprossen mehrere (ich zählte bis zu 8) Einzelträger, welche sich zuspitzen, und je eine Kette von Conidien hervorsprossen lassen. Höchst auffallend ist nun der Umstand, dass fast auf jeder Keule zweierlei deutlich verschiedene Conidien, runde und lange gebildet werden (Fig. 40 d). Die runden sind in der Mehrzahl, die langen werden in der Regel nur von einem Sterigma jeder Keule gebildet. Sie haben etwa 15 μ Länge bei 5 μ grösster Breite und fast glatte Membran, während die runden einen Durchmesser von 6—7 μ und eine sehr fein stachlich punktirte Membran besitzen. Die Bildungsweise aber ist bei beiden

die gleiche. Nachdem die erste Conidie ausgesprosst ist, wird sie durch eine Scheidewand abgegrenzt, und unter ihr sprosst die zweite. Beide stehen in Verbindung durch ein kurzes mycelfadenartiges Zwischenstück, gegen welches sich die zweite Conidie ihrerseits durch eine Scheidewand abgrenzt. Beim Zerfallen der Kette bleibt das dann völlig entleerte Zwischenstück als ein kragenartiger welker Ansatz stets an dem unteren Ende der oberen, also früher gebildeten Conidie sitzen, während an der entgegengesetzten, der Ursprungsstelle abgewendeten Seite jede Conidie dann glatt erscheint.

Bei der geringsten Erschütterung der Conidienfruchtkörper zerstäuben die Conidien wolkenartig, und man kann daher sehr leicht Aussaaten erhalten. Beide, lange sowohl wie runde Conidien sind schon wenige Stunden nach der Aussaat in Nährlösung etwas angeschwollen und entlassen einen dicken von vakuolenreichem Plasma erfüllten Keimschlauch, der an unbestimmter Stelle, bei den langen Conidien häufig in der Mitte seitwärts austritt. Auch mehrere Keimschläuche kommen vor. Ist die Nährlösung sehr dünn, oder liegen die Sporen in stärkerer Nährlösung sehr zahlreich bei einander, so geht der Keimschlauch nach kurzem Wachsthum unmittelbar an seinem Ende zur Conidienbildung über (Fig. 40 c). Bei besserer Ernährung bilden sich entsprechend grössere und reicher verzweigte Mycelien, die an beliebigen End- und Seitenfäden unter der Flüssigkeit Conidien in Reihen abgliedern (Fig. 40 a b k e f). Wennschon die Bildung dieser Conidien derjenigen auf den hochentwickelten Fruchtkörpern im Grundplane entspricht, so machen sich doch erhebliche Verschiedenheiten geltend, die alle klar und zweifellos in dem Sinne zu deuten sind, dass die Fruktifikation zunächst in weniger scharf ausgebildeter, unbestimmterer also niederer, älterer Form vor sich geht. Der hoch entwickelte verzweigte, in dem photographischen Bilde (Taf. IX, Fig. 1) dargestellte Conidienfruchtkörper mit seinen in Pallisadenreihen stehenden gleichmässig keulig geschwollenen Trägern, mit

den bestimmt geformten Sterigmen, mit den in zwei bestimmt verschiedene Formen differenzirten gelblich gefärbten mit stachlicher Membran versehenen Conidien, steht zu den einfachen in den Abbildungen dargestellten Conidienbildungen an kleinen Mycelien in ganz genau demselben Verhältniss, wie der im vorigen Bande dieser Mittheilungen (S. 48 ff. Fig. 28. 29. 30. 31. 32 Taf. V) dargestellte Basidienfruchtkörper von Pilacrella delectans zu den ebenda abgebildeten Conidienprossungen an losen Mycelien. Und wie es dort möglich war unter Benutzung der Hülfsmittel der künstlichen Kultur die Entstehungsgeschichte des Basidienfruchtkörpers lückenlos von dem conidienbildenden Mycel her zu verfolgen, also die Stammesgeschichte der Art zu einem grossen Theile noch heute vollständig zu rekonstruiren, genau so gelang diese höchst bemerkenswerthe Rekonstruktion auch bei Penicilliopsis brasiliensis für deren Conidienfruchtkörper.

Bei solchen Bildungen z. B. wie Fig. 40 c Taf. II in armer Nährlösung ist von dem bestimmten Sterigma, welches die Conidien erzeugt, noch nichts zu sehen, geschweige denn von der keuligen Anschwellung, welche die Sterigmen trägt. Werden aber die Mycelien kräftiger ernährt, so tritt die Conidienbildung etwas später, dann aber schon in etwas bestimmterer, höherer Formausbildung ein. Wir sehen (Fig. 40 k), dass die Fadenspitze etwas anschwillt, und sich nach hinten zu durch eine Wand abgrenzt, so dass eine sterigmaartige Endzelle des Fadens zu Stande kommt; diese hat aber noch sehr unbestimmte und von Fall zu Fall wechselnde Länge. Man hat es nun in der Hand durch kräftigere Ernährung der Mycelien die Conidienbildung noch etwas weiter hinauszuschieben und sie dann in der Form der Fig. 40 a erscheinen zu sehen. Die Sterigmen werden allmählich immer gleichmässiger in Länge und Form, und in der anschwellenden Gabelzelle der Fig. 40 a haben wir schon den Ursprung der später gleichmässig keulig ausgebildeten und mehrere Sterigmen erzeugenden basidienähnlichen Zellen der vollkommenen Form vor uns. Die unter

Flüssigkeit zunächst gebildeten Conidien zeigen noch keine gekörnelte Membran, sie sind glatt, noch keine gelbe Farbe, sie sind farblos, noch keine bestimmte Form, oder gar Differenzirung in zweierlei Formen, sie schwanken zwischen den beiden Formen der höchsten Fruchtkörper und zeigen unregelmässige Abmessungen, die Zwischenstücke sind noch wenig ausgebildet, und nur bei sehr starker Vergrösserung mit einer guten Immersionslinse zu erkennen.

Durch Aussaat einer oder ganz weniger Conidien in hochkonzentrirte Nährlösungen lässt sich die früher schon am Tage der Aussaat eintretende Conidienbildung um mehrere Tage verzögern zu Gunsten einer zunächst üppigen Entwickelung steriler Mycelien. Dann aber treten die Conidien an Luftfäden auf und mit diesem Momente nehmen sie auch die charakteristische gelbgrüne Farbe an, und lassen zu einem Theile wenigstens die skulpirte Membran erkennen; auch das Zwischenstück prägt sich deutlicher aus. Noch aber ist die Form ausserordentlich variabel. Insbesondere werden die Ketten hier oftmals sehr lang (s. Fig. 40 f.), die Form der einzelnen Conidien ist noch nicht bestimmt, wie die Figur das ebenfalls erkennen lässt. In Objektträgerkulturen und noch besser in den Brefeldschen Kulturfläschchen (vgl. Heft VII dieser Mitth. S. 104) erzielte ich thalergrosse dichte Mycelgeflechte, welche von einem grünlich gelben Filz der Conidienketten dicht bedeckt waren. Die weitere Steigerung zur eigentlichen Fruchtkörperbildung kam aber bei dieser Ernährung nicht zu Stande. Ich musste dazu auf das natürliche Substrat, insbesondere die Strychnosfrüchte, die mir am leichtesten zur Hand waren, zurückgreifen.

Am 26. November 1892 brach ich von einer gesunden, fast reifen Strychnosfrucht ein Stück der Schale ab, legte einen Samen ganz frei und bestreute ihn dicht mit Conidien. Hier entwickelte sich das Mycel im Innern des Samens, nach aussen brachen die fadenförmig auftretenden Conidienfruchtkörper hervor, von denen der erste am 15. Dezember schon 3 cm Höhe erreicht hatte. Diese

zuerst auftretenden Fruchtkörper waren unverzweigt, vollständig denen von Penicilliopsis clavariaeformis ähnlich. Wie jene waren sie an ihrer ganzen Aussenfläche mit Conidien besetzt, zunächst aber war auch jetzt noch nicht die Bestimmtheit in der Form der Conidienbildung erreicht, wie sie dem vollkommenen Fruchtkörper eignet.

Sehr lehrreich erwies sich die genauere Untersuchung eines jüngeren etwa 2 cm hohen noch nicht verzweigten Stückes. An seiner Spitze stehen die conidienbildenden Sterigmen dicht gedrängt, noch ganz unregelmässig angeordnet, und wenig bestimmt in der Länge, genau wie in Objektträgerkulturen; die keulenförmigen Sterigmenträger treten erst weiter unten, an der Mitte des Fruchtkörpers deutlich auf, wo sie dicht gedrängt dessen ganze Oberfläche bekleiden. Noch weiter abwärts ist die Conidienbildung schon lokalisirt, der centrale Hauptträger ist streckenweise frei von Conidien, wie an den höchstentwickelten verzweigten Fruchtkörpern. Die Trennung in zweierlei Conidienformen ist an diesem Entwickelungszustande noch nicht deutlich. Erst nach Verlauf eines Monats, etwa Ende Dezember 1892, traten auch auf der künstlich infizierten Frucht die höchstentwickelten verzweigten Conidienfrüchte auf, wie ich sie vom natürlichen Standorte oben beschrieben und abgebildet habe; sie sind deutlich lichtwendig und die Bildung der Seitenzweige schreitet von oben nach unten fort.

Wir können diese verzweigten Conidienfruchtkörper der Penicilliopsis brasiliensis nach der Höhe und Bestimmtheit ihrer Formausbildung mit gutem Rechte neben die Fruchtkörper mancher Proto- und Autobasidiomyceten stellen. Sie haben sicher dieselbe wo nicht grössere Höhe der Organisation erreicht, wie z. B. die Fruchtkörper von Pilacrella delectans oder Tremella damaecornis, die ich im vorigen Hefte dieser Mittheilungen beschrieben habe, oder wie unter den Autobasidiomyceten viele Formen von Pterula oder Clavaria. Sie sind auch wie diese nichts anderes als in der Bildungsart bestimmt gewordene und zum Zwecke besserer Keim-

verbreitung auf Fruchtkörpern von bestimmter Gestalt angeordnete Conidien. Die Basidie der Basidiomyceten ist, wie die Untersuchungen von Heterobasidion annosum Bref. und den Matruchotia-Arten unter den Autobasidiomyceten, von Pilacrella delectans unter den Protobasidiomyceten für jeden, der vergleichend morphologisches Verständniss hat, handgreiflich beweisen, nichts als ein zur Bestimmtheit der Form und Sporenzahl, und in der überwiegenden Mehrzahl der Formen zur Vierzahl fortgeschrittener Conidienträger. Die Basidie ist zweifellos nicht einerlei Ursprungs, sondern sehr verschiedene Conidienformen haben sich gerade zu viersporigen Basidien entwickelt.

Conidienbildung von der bestimmten Form, wie bei Penicilliopsis giebt es gegenüber der unendlichen Zahl der Basidien nur verhältnissmässig wenige. Die Conidienträger von Aspergillus und Penicillium sind ja offenbar nahe verwandt. Gäbe es derartige Conidienformen in grösserer Zahl und von etwas gleichmässiger ausgeprägter, typischerer Form, so würden sie in ihrer Gesammtheit eine Gruppe darstellen, die man den Basidiomyceten an die Seite setzen dürfte. Sie würden sich von ihnen dann vorzüglich dadurch unterscheiden, dass bei ihnen neben der Conidienfruktifikation noch diejenige in Ascusfrüchten existirt. Soweit unsere bisherige Kenntniss reicht, scheint diese bei keiner Form erhalten zu sein, deren Conidien bis zur Höhe der viersporigen Basidie sich entwickelt haben. Es ist aber einleuchtend und zweifellos und wird durch die gegenwärtige Darstellung dem Verständniss näher gebracht, dass die Existenz echter Basidiomyceten, welche auch noch Ascusfrüchte besitzen, durchaus nicht ausser dem Bereiche der Möglichkeit liegt, wie das Brefeld Bd. VIII S. 264 Anm. 2 schon ausgesprochen hat.

Man findet auch einen ähnlichen Fall von Conidienbildung, die aus unregelmässigen Bildungen bis nahe zur Basidienähnlichkeit fortschreitend sich heute noch verfolgen lässt bei Brefeld Band X S. 264 von Xylaria polymorpha beschrieben, wo es zum Schlusse heisst:

„So lässt sich denn sagen, dass die freien Conidienbildungen der Xylaria polymorpha einmal eine Steigerung zu Stromata, zu Fruchtkörpern erfahren, zum Andern aber, dass damit eine morphologische Vervollkommnung Hand in Hand geht, indem sie in den letzteren basidienähnlich werden.“

Ein weiterer hierher gehöriger Fall ist aus neueren Untersuchungen vermuthungsweise zu folgern und näherer Prüfung werth. Juel hat (K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 24 Afd. III Nr. 9) in einer Abhandlung über Stilbum vulgare Tode nachgewiesen, dass dieser bis dahin nur als fungus imperfectus betrachtete Conidienfruchtkörper sich bei genauer Untersuchung als ein Protobasidiomycet erweist. Angeregt durch Juels Arbeit hat Massee (Journ. Linn. Soc. XXXIV 1900 Nr. 240) eine Reihe ähnlicher Conidienpilze untersucht, und bildet für mehrere derselben z. B. auch für die zu Nectria cinnabarina gehörige Tubercularia vulgaris protobasidienähnliche Conidienträger ab. Massee hat nirgends nachgewiesen, dass in den Entwickelungsgang eines Ascomyceten ein wirklicher Protobasidiomycet gehöre, hat auch den Charakter der Protobasidie ganz falsch aufgefasst, und seine weitgehenden Betrachtungen über den Ursprung der Basidiomyceten können wohl von Niemand, der mit dem natürlichen System der Pilze bekannt ist, gebilligt werden. Immerhin erscheint es nach seinen Mittheilungen nicht ganz unmöglich, dass die Steigerung einer neben der Ascusfrucht bestehenden Conidienform bis zur Protobasidienbildung noch einmal könnte aufgefunden werden. Ein solcher Fall, wenn er nachgewiesen wäre, würde die Brefeldschen Anschauungen vortrefflich erläutern und bestätigen.

Doch kehren wir nach dieser Abschweifung zu Penicilliopsis zurück.

Wie bei den Früchten von Diospyros macrophylla Bl. der Pilz stets einen Samen befällt, sich in dessen Innern ernährt, und dann rhizomorphenartige Stränge aussendet, welche in unregelmässigen Windungen die Frucht durchwachsen und an geeigneter Stelle

nach aussen treten, genau so ist es mit Penicilliopsis brasiliensis auf den Früchten von Strychnos triplinervia der Fall. Die aus dem Samen tretenden Stränge haben bis 2 mm Dicke: sie sind kastanienbraun und glatt. Aus ihnen gehen an der Oberfläche der Frucht die beschriebenen Conidienträger von gelbgrünlicher Farbe hervor. An denselben Strängen entstehen aber auch die kleinen runden knolligen Ascusfrüchte von honiggelber Farbe, welche an dem abgebildeten Mucunasamen (Taf. IX Fig. 2) in grösserer Zahl angelegt zu sehen sind; auf der Strychnosfrucht war nur eine solche Ascusfrucht entwickelt, die zur Untersuchung schon vor der Abbildung abgenommen worden ist. Sie hatte $3^1/_2$ mm Durchmesser und ist im Längsschnitt in doppelter Grösse in Fig. 40 g abgebildet. Sie besitzt eine dicke Rindenschicht aus plectenchymatischem Gewebe, welches in allmählichem Uebergang in das aus parallelen kurzgliedrigen Fäden bestehende Gewebe des tragenden Fadens überführt. Das Innere des Fruchtkörpers erscheint weiss, doch lassen sich darin mattweisse schwache unregelmässig verlaufende Adern erkennen, welche ihn durchziehen. Die dazwischen liegenden Felder haben ein glasiges Ansehen. In diesen Feldern entstehen zuerst in dichtem Fadengewirre, als die aufgeschwollenen Enden der Hyphenverzweigungen die runden kurzgestielten Asci von 12 μ Durchmesser, welche je 8 ovale Sporen (cf. Fig. 40 h) von 9 μ Länge und 5 μ Breite enthalten (gegen 6 μ zu 2 μ bei Pen. clav.). Sie besitzen eine skulpierte Membran mit hohen Netzleisten (Fig. 40 i) genau, wie die Sporen von P. clavariaeformis. Die Netzleistenskulptur; welche von Fall zu Fall kleine Verschiedenheiten aufweist, ist aus den Figuren 40 i besser als aus einer Beschreibung zu entnehmen. Sie stimmt mit der gleichen Bildung bei der javanischen Form völlig überein. Dagegen ist zu bemerken, dass dort nach der Angabe des Grafen Solms die Asci und die Sporen etwas kleiner sind, dass die Sporen in wechselnder Zahl im Ascus liegen, während ich in den Fällen, wo ein sicheres Zählen möglich war, stets deren acht vorfand, und

dass abweichend gebildete Sporen, welche anstatt der Netzleisten mit Stacheln besetzt sind, bei meinen brasilischen Funden nicht beobachtet wurden. Ich habe keinen einzigen Fruchtkörper zur Verfügung gehabt, der als völlig reif hätte angesprochen werden können. Ueberall, wo im Ascus die Anlage von Sporen schon sichtbar ist, findet man die zunächst liegenden Hyphentheile, die Tragfäden, von Protoplasma entleert. In allen Fruchtkörpern aber, die ich untersuchen konnte, waren noch sehr viele protoplasmaerfüllte dicht verschlungene Hyphenmassen vorhanden von wechselnder (von 12 μ abwärts) Stärke, welche zum grössten Theile die Anlage der Ascusfrüchte schon andeutungsweise erkennen liessen. Es erscheint mir nach meinen Befunden zweifellos, dass bei vollkommener Reifung alle Hyphen im Innern des Fruchtkörpers zur Ascusbildung werden entleert werden, und dass im Reifezustand der ganze Innenraum von reifen Schläuchen, oder vielleicht auch nach Zerfall der Schlauchwand von reifen Sporen pulverig erfüllt sein wird.

Um auch durch die Kultur den unanfechtbaren Beweis der Zusammengehörigkeit der Ascus- und Conidienfrüchte zu erbringen, brachte ich kleine zerzupfte Mycelflöckchen mit den ansitzenden Schläuchen aus dem Innern des Fruchtkörpers in Nährlösung. Die noch unreifen Sporen keimten nicht, wohl aber wuchsen die noch protoplasmagefüllten Fadenpartien ausnahmslos sofort zu verzweigten Mycelien aus, und an ihnen trat alsbald die Conidienfruktifikation in höchster Ueppigkeit genau so auf, wie an den Kulturen, welche von Conidien hergeleitet waren, und die ich früher beschrieben habe.

Von der ausserordentlich nahen Verwandtschaft der brasilischen und javanischen Form endlich giebt auch der Umstand Zeugniss, dass wenn man die grünlichgelben Conidienfrüchte von Penicilliopsis brasiliensis in Alkohol bringt, dieser sofort jene schöne tiefrothe Farbe annimmt, welche bei Pen. clavariaeformis beobachtet und von Reinke in einer besonderen Abhandlung (Ann. du. Jard. Bot. de Buitenzog Vol. VI 1886) chemisch und spek-

troskopisch untersucht worden ist. Dieselbe Farbe erhält man, wenn man die kastanienbraunen rhizomorphaartigen Stränge in Alkohol bringt. Dies erscheint dem unbefangenen Beobachter nicht so merkwürdig, weil man das tiefe Roth in dem Kastanienbraun sich wohl vorstellen kann. Dagegen ist es eine höchst wunderbare Wahrnehmung, wenn man beim Eintauchen der gelbgrünen Conidienfrüchte, an denen von Roth gar nichts zu bemerken ist, sofort die intensiv rothe Farbe im Alkohol erscheinen sieht.

2. Pyrenomyceten.

a. Hypocreaceen.

Zu den Hypocreaceen gehört bei weitem die grösste Zahl der von mir in Brasilien untersuchten Ascomyceten, und die Darstellung der an ihnen gewonnenen Ergebnisse wird demnach auch den Haupttheil dieses Heftes in Anspruch nehmen. Bei der Anordnung des Stoffes im Einzelnen folge ich innerhalb der Hypocreaceenfamilie in den Hauptzügen Saccardo. Sein sogenanntes sporologisches System, wie es am Anfang des XIV. Bandes der Sylloge zusammengestellt ist, kann in meiner Auffassung selbstverständlich nur den Werth eines nach willkürlichen Prinzipien aufgestellten Registers haben, und in der Bezeichnung der „prevedibili funghi futuri“ mit Nummern kann ich natürlich, wie dies auch von anderer Seite schon geschehen ist, nur eine geistreiche Spielerei sehen, die wie Lindau sehr richtig bemerkt (Bot. Ctbl. Beihefte. Bd. IX S. 335) unwillkürlich zu der Frage leitet, warum Saccardo nicht gleich alle noch unentdeckten Pilze anstatt mit Nummern, mit Namen versehen habe, wo denn für die künftigen Mykologen die unselige Synonymie von vornherein ausgeschlossen sein würde.

Allein wie Linné bei seinem künstlichen System hie und da z. B. in den Klassen Didynamia, Tetradynamia und Gynandria natürliche Einheiten durch die künstlichen Charaktere fasste, wobei gutes Glück und natürlicher Formensinn in gleichem Maasse

ihn mögen begünstigt haben, so hat auch Saccardo innerhalb mancher Formenkreise und im besonderen nach meiner Ueberzeugung bei den Hypocreaceen, die natürliche Blutsverwandtschaft zutreffend durch seine Zusammenstellung ausgedrückt, welche auf der Beschaffenheit der Ascussporen beruht. Und wenn er die durch ihre Sporengestalt verschiedenen Formen je nach der Höhe ihrer sonstigen Organisation in Parallele zu einander setzt, so bringt er dadurch oftmals jenes richtige Prinzip zu zweckmässigem Ausdruck, welches ich in meinen Protobasidiomyceten wiederholt und insbesondere Seite 153 ff. erörtert habe, dass nämlich die Steigerung der Formen zu immer höher organisirten Fruchtkörpern sich bei allen Klassen der Pilze, in Folge des überall gleichen Baumaterials — der einfachen Hyphen — und des überall gleichen Zweckes — Erhebung der sporen- oder conidientragenden Theile über das Substrat zu leichterer Verbreitung — in ähnlicher oder gleicher Weise vollzogen hat.

In den Protobasidiomyceten (S. 154) hatte ich gezeigt, dass bei Tremellaceen, Auriculariaceen und Autobasidiomyceten sich eine gradezu erstaunliche Uebereinstimmung der Fruchtkörperausbildung in parallelen Reihen nachweisen lässt, welche keineswegs auf die Blutsverwandtschaft der in der äusseren Form ihrer Fruchtkörper sich gleichenden Gattungen, sondern auf die Wirksamkeit des oben dargelegten Prinzips zurückzuführen ist.

Ich hatte dort in Aussicht gestellt, die zahlreichen oft schon hervorgehobenen Formübereinstimmungen bei Basidiomyceten und Ascomyceten, welche durch dieselbe Erklärungsweise verständlich werden, noch durch neue und bemerkenswerthe Mittheilungen über brasilische Ascomyceten zu ergänzen, wie dies im Folgenden nun geschehen soll. Als das erstaunlichste Beispiel in dieser Hinsicht ist der auf Taf. III Fig. 52 u. 53 dargestellte Ascopolyporus zu nennen, ein Pilz der ganz besonders eindringlich daran erinnert, dass Formenähnlichkeit oder Gleichheit hochentwickelter Fruchtkörper bei den Pilzen niemals einen Beweis der nahen

Verwandtschaft liefert. Diese Erkenntniss müssen wir auch bei Betrachtung der Hypocreaceen im einzelnen zu Grunde legen, und uns klar machen, dass auch hier das Stroma und seine Ausbildung uns fast nie einen sicheren Anhalt für die richtige systematische Anordnung der Gattungen bieten kann. Innerhalb einer Reihe von Formen, die wie z. B. Saccardos Scolecosporae unter den Hypocreaceen durch die Eigenart ihrer Schläuche und Sporen ihre Blutsverwandtschaft sicher bekundet, kann die jeweilige Höhe und Art der Stromabildung zur praktischen Abgrenzung der Gattungen vortreffliche Dienste leisten, wohingegen der Versuch, auf Grund gleicher oder ähnlicher Stromata Verwandtschaften zwischen Pilzen mit ganz verschiedener Sporenbildung zu konstruiren, keine Aussicht auf Erfolg verspricht. Dies werden die folgenden Untersuchungen klarer erweisen.

a. 1. *Amerosporae Hypocreacearum.*

Ich beginne nun mit der Beschreibung eines Pilzes, welcher die erste Untergruppe der Hypocreaceen, mit ungetheilten Ascussporen, vertritt, der **Melanospora erythraea** nov. spec. Zweimal im Jahre 1891 fand sich in meinen Kulturen ein Mycel ein, welches sehr schnell den ganzen Kulturtropfen durchwucherte, und mit der Bildung von Perithecien auf dem Objektträger endete. Das Mycel war reich verzweigt, mit vielen Anastomosen versehen, seine Fäden waren von sehr ungleicher bis zu 10 μ ansteigender Stärke und mit einem vakuolenreichen Protoplasma erfüllt. Die Bildung der Perithecien erfolgte in grosser Zahl und konnte von Anfang an beobachtet werden. Da wo nicht allzuviel Mycelgeflecht die Beobachtung erschwert, sieht man einen Mycelzweig sich zur Perithecienbildung entweder schraubig, oder auch unregelmässig knäuelig einrollen (Taf. II Fig. 34 e, f). Der Knäuel vergrössert sich schnell durch weitere Verzweigungen des Ursprungfadens, die sich den früheren Windungen eng anlegen und bald einen kugligen undurchsichtigen Körper von hellgelb-

licher dann röthlicher Farbe bilden. In manchen Fällen gelang es festzustellen, dass die ganze Perithecienanlage nur von dem einen Mycelfaden, dem sie ihren Ursprung verdankte, wie von einem Stiele getragen wurde, so dass es ausgeschlossen war, dass andere benachbarte Fäden bei ihrer Bildung betheiligt sein konnten. Vom unteren Theile der reifenden Perithecienanlage strahlen nun nach allen Richtungen Hyphen aus, welche den Fruchtkörper auf seiner Unterlage befestigen und halten. Die Farbe wird bei der Reife immer dunkler, das Roth verschwindet bald und geht in Schwarz über. Das reife Perithecium ist fast kuglig, mit einer kurzen, stumpf kegelförmigen Mündung versehen und hat etwa $^1/_2$ mm Durchmesser. Aus der Mündung tritt bei der Reife die Sporenmasse wurstförmig oder auch in Gestalt eines dunkelschwarzgrünen Tropfens aus. Die Schläuche (Fig. 34 a) sind etwa 250 μ lang und am oberen Ende in charakteristischer Weise stumpf abgestutzt, sie enthalten vier ovale Sporen, die anfangs wasserhell, dann hellgrünlich, in völlig reifem Zustande dunkelschwarzgrün gefärbt sind, und in der Grösse nicht immer gleich, doch im Mittel 36 μ Länge bei 16 μ Breite in der Mitte zeigen. An den in den Präparaten längere Zeit aufbewahrten Sporen bemerkt man eine Längsstreifung der Membran, welche mir bei den frisch zur Beobachtung gekommenen nicht aufgefallen, daher auch in den Zeichnungen nicht wiedergegeben ist.

Die Sporen keimten in der Nährlösung, in welcher sie gebildet waren, auf keine Weise, trotz vielfältiger Versuche, indessen genügte es, ein beliebiges abgerissenes Mycelstückchen aus der Kultur in einen neuen Nährlösungstropfen zu übertragen, um eine neue Kultur zu gewinnen, die dann wieder mit Perithecien der beschriebenen Art endete. Die Früchte brauchten zu ihrer Reifung 14 Tage bis 3 Wochen. Es lag hier also der sehr seltene Fall vor, dass in der künstlichen Kultur die höchste Fruchtform sehr leicht gewonnen werden konnte, während die Conidien zunächst nicht vorkamen. Und doch mussten Conidien vorhanden sein,

denn wenn eine Spore den Ausgangspunkt der Kulturen gebildet hätte, so hätte ich sie bei ihrer Grösse und dunklen Farbe leicht noch auffinden müssen.

Eines Tages nun brachte mir ein gefälliger Bewohner des Stadtplatzes Blumenau (der alte Herr Merck) ein Stück verschimmeltes Maisbrot, das einen sehr auffallenden Anblick bot. Von dem Brote war nichts mehr zu sehen. Es war eingehüllt in eine hellorangerothe, lockere, nach aussen staubig zerfallende Pilzmasse, welche auf der Oberfläche ein über 10 cm starkes Polster bildete. Ich nahm nur wenige der zerstäubenden Conidien, die, wie wir gleich sehen werden, besser noch als Oidien bezeichnet werden, und machte davon Aussaaten in Nährlösungen, und ich erhielt davon Kulturen, welche in gleicher Weise, wie die früher beschriebenen, Perithecien mit viersporigem Ascus erzeugten. Dieser auffallende leuchtend rothe Schimmelpilz stellte demnach eine Nebenfruchtform unserer Melanospora dar.

Ich habe schon früher (Heft VI dieser Mitth. Seite 65) hervorgehoben, dass ich im allgemeinen von den so überaus zahlreich und mannigfach vorkommenden Conidienformen keine Kulturen anzusetzen pflegte, da ja nur in den seltensten Fällen etwas anderes, als immer dieselben Conidien dabei herauskommt. Nach den oben beschriebenen Erfahrungen aber erschien es mir nun doch der Mühe werth, auch mit einer Conidienform Versuche anzustellen, die mir in den Roças der Colonien sehr oft aufgefallen war und mit dem beschriebenen Brotschimmel übereinzustimmen schien. Bekanntermaassen erfolgt die Kultur des Urwaldes in den südbrasilischen Kolonien in der Weise, dass zunächst alle Stämme umgeschlagen werden. Sie bilden nun ein wirres Durcheinander von Stämmen, Aesten, Schlingpflanzen u. s. w. Man wartet nun einige Wochen oder Monate und zündet an einem möglichst trockenen Tage das Ganze an. Auch wenn der Brand noch so gut und nach Wunsch verläuft, so bleiben immer zahllose verkohlte Aeste und Baumstümpfe auf der Brandfläche zurück, und wenn

jetzt Regenwetter eintritt, so kann man sicher darauf rechnen, an zahlreichen Stellen und immer auf verkohltem Holze einen leuchtend rothen Schimmel hervorbrechen zu sehen, der bisweilen faustgrosse Knollen bildet und bald in ein staubiges Pulver zerfällt, das vom nächsten Regen verwaschen wird. Dieser Pilz schien mir mit dem auf Brot vorkommenden vollständig übereinzustimmen, und ich überzeugte mich nun durch eine Aussaat desselben auf Brotscheiben, dass er hier in derselben oben beschriebenen höchst üppigen Weise wucherte Eine dicke Brotschnitte war in vier Tagen von dem Pilze durchwuchert, und ringsum mit den rothen oidienartig zerfallenden Fäden bedeckt. Im Januar 1893 wiederholte ich den Versuch, indem ich zwei solche durchwachsene Brotschnitten aufeinanderlegte, und sie mit einer Glasglocke bedeckte. Schon am nächsten Morgen war von dem Brote nichts mehr zu sehen, und in den folgenden Tagen entwickelte sich der Pilz mit erstaunlicher Schnelligkeit und Ueppigkeit. An verschiedenen Stellen erhoben sich dicke, mehrere Centimeter im Durchmesser haltende Wülste und Knollen, solche brachen sogar seitwärts unter dem Rande der Glocke hervor. Sie verschmolzen mit einander und bildeten auf dem Brote ein mehrere Centimeter dickes Kissen, das ganz und gar aus dicht gedrängten, radial ausstrahlenden Hyphen des Pilzes bestand. Anfänglich sind die vorbrechenden Knollen zart weiss-gelblich, bald nehmen sie einen röthlichen Schimmer an, und im Verlauf weniger Stunden geht die Farbe in wundervoll zart abgestuften Farbentönen über zum leuchtenden Orangeroth (Saccardo Chromotaxia Nr. 21).

Die dunklere Farbe ist das Zeichen des Verfalles der äusseren Fäden in Oidien. Am festesten gebildet waren jene vorbrechenden Massen, die unter dem Glockenrande hervor ins Freie traten. Im Innern der Glocke war die Bildung lockerer. Hier ist am dritten Tage stellenweise schon rother, pulvriger Staub vorhanden, wie wir ihn auf der Roça fanden, an anderen Stellen erhebt sich noch hellrosa gefärbter duftig lockerer Mycelfilz mehrere Centimeter

hoch, und hier sind erst die äussersten Enden der Fäden im Zerfalle. Die Fäden sind reich septirt und reich verzweigt, von 4—16 μ Durchmesser schwankend, und von vakuolenreichem Plasma strotzend gefüllt. Die Glocke stand in der Nähe des Fensters, und es war zu beobachten, dass die dem Lichte zugekehrte Seite in der Entwickelung und Färbung der anderen weit vorauseilte. Nachdem die Glocke dann umgedreht worden war, entwickelte sich auch die zurückgebliebene Hälfte im Laufe des folgenden Tages zu gleicher Mächtigkeit, und es traten nun auch an dieser Seite dicke Wülste unter dem Rande der Glocke hervor. Die Temperatur im Innern des Brotes war während der Entwickelung des Pilzes um etwa 10° höher als die im umgebenden Raume (nämlich 37° C. gegen 28,5° und bei einer zweiten Messung 35° C. gegen 25°).

Beliebige Mycelflöckchen aus den noch nicht zerfallenen Mycelmassen wurden nun zu zahlreichen Objektträgerkulturen verwendet. Ich erhielt eine grosse Anzahl von Kulturen, welche, wie in früheren Fällen, den ganzen Objektträger bedeckten und in grosser Anzahl zur Perithecienbildung schritten, ohne dass vorher Oidien aufgetreten wären. Die Perithecien waren dieselben oben beschriebenen dunklen Fruchtkörper mit viersporigen Schläuchen, die im Zeitraum von 14 Tagen etwa reiften. Wunderbarer Weise aber erhielt ich jetzt auch ebenso zahlreich solche Kulturen, in denen die Oidien auftraten und keine einzige Perithecienanlage; und doch waren Zeit und Stunde der Aussaat, das Aussaatmaterial und die angewendete Nährlösung für mich ununterscheidbar in allen Fällen dieselben. Es ist dies wieder ein bemerkenswerthes Beispiel für die nun schon oft festgestellte Thatsache, dass die Entscheidung darüber, ob von einem Pilze die eine oder andere seiner Fruchtformen gebildet wird, oftmals von Umständen der allergeringfügigsten Art abhängt, so geringfügiger, dass ihre Beurtheilung und Feststellung sich unserer Wahrnehmung völlig entzieht. Aehnliche und sehr auffällige Erscheinungen bei der Kultur der Rozites gongylophora, des Ameisenpilzes, habe ich im VI. Hefte dieser Mitth. ausführlich beschrieben.

Ueber die Oidienbildung selbst sind nun noch einige Einzelheiten nachzuholen. Sei es, dass die Masse des Pilzes auf dem künstlichen Substrate, dem Brote, oder auf dem natürlichen, den kohlenden Holzresten, sich entwickelt, so ist sie stets zunächst in derselben Weise zusammengesetzt aus parallel gerichteten pallisadenartig eng zusammengedrängten und senkrecht von der Unterlage wegstrebenden Hyphen von verschiedener bis 16 μ ansteigender Stärke, mit vakuolenreichem Plasma erfüllt. Sparrige Verzweigung der Fäden beobachtet man an dem äusseren Umfange des Polsters, wo die Zusammensetzung lockerer wird. Während das Polster sich mit ungemeiner Schnelligkeit üppig entwickelt, ist die Farbe, wie oben beschrieben wurde, noch hell und vom Zerfall der Fäden nichts zu bemerken. Dieser tritt ein, wenn die verfügbaren Nährstoffe erschöpft sind, auf ärmeren Substraten früher an kleinen Polstern, auf reicheren wie den Brotscheiben, später, an sehr grossen höchst auffallenden Bildungen. Die Endzellen der Fäden und zwar mehrere, vier bis fünf etwa gleichzeitig schwellen dann mehr oder weniger bauchig oder tonnenförmig an. Zunächst ist nur je eine Zellwand zu erkennen, bald aber tritt eine deutlich sichtbare Spaltung derselben ein, der die Trennung der beiden Lamellen auf dem Fusse folgt. Bisweilen auch sieht man die schon in selbständige je für sich mit eigener Membran versehene Zellen zergliederten Fäden noch in losem Zusammenhange, der durch die Reste der gemeinschaftlichen Membran des Mycelfadens zwischen den einzelnen Gliedern noch aufrecht erhalten wird. Die Lamellen, in welche die Trennungswand sich spaltet, bleiben zunächst gerade, die einzelnen Oidien sind, wie die Figuren (Fig. 34 c, d) zeigen auf einer dem Querschnitte des ursprünglichen Fadens gleichen Fläche abgeplattet, und erst weiterhin runden sie sich meist ab, so dass man die Abtrennungsfläche nicht mehr erkennt. Sie sind der Art ihrer Entstehung entsprechend von sehr verschiedener Gestalt und Grösse (Fig. 34 d). Die Zergliederung der Fäden greift allmählich immer weiter zurück,

und verwandelt endlich das ganze Polster des Pilzes in ein stäubendes Pulver der rothen Oidien. In Nährlösung gesäet keimen die Oidien (Fig. 34 g) schon nach zwei Stunden und erzeugen in 24 Stunden ein Mycel, das den ganzen Tropfen durchwuchert. Wo es zur Bildung von neuen Oidien auf den Glasplatten der künstlichen Kultur kommt, entstehen diese gewöhnlich in der Luft am Rande des Kulturtropfens, viel seltener in der Flüssigkeit, wo sie der Darstellung leichter zugänglich werden, wie in Fig. 34 c, die nach einer 24 Stunden alten Kultur gezeichnet wurde.

Im Garten des von mir bewohnten Hauses war ein Orangenstamm umgeschlagen worden, die Aeste waren am Grunde des Stumpfes zusammengehäuft und verbrannt, wobei auch der Stumpf selbst angekohlt war. Trotz recht trockenen Wetters in jener Zeit brachen nun im Dezember 1892 aus der vom Feuer beschädigten Rinde dieses Wurzelstockes eben jene rothen Oidienpolster hervor, die mir von den Roças her so wohl bekannt waren. Aussaaten auf Brot und Aussaaten in Nährlösung, die ich alsbald vornahm, ergaben genau dasselbe Resultat, wie früher. Als aber die Perithecien in meinen Kulturen diesmal reiften, ersah ich mit Erstaunen, dass sie ausnahmslos Schläuche mit 8 Sporen erzeugten (Fig. 34 b). Die Schläuche hatten dieselbe oben charakteristisch stumpf abgeschnittene Form, wie die früher beobachteten, auch die Sporen waren an Form und Farbe den früheren gleich, jedoch an Grösse erheblich geringer, nämlich nur etwa 25 μ lang und 14 μ breit (gegen 36 und 16 wie oben). Mitte Januar beobachtete ich reife Perithecien auch im Freien an dem Orangenstamm und auch diese hatten ausnahmslos achtsporige Schläuche, während vordem stets nur viersporige, und unter Hunderten nur einmal ein sechssporiger Schlauch beobachtet worden war. Ich nehme nach diesen Befunden an, dass die Melanospora erythraea in zwei verschiedenen zu relativer Beständigkeit vorgeschrittenen Formen, einer viersporigen und einer achtsporigen, vorkommt, und möchte den Werth eines Artunterschiedes der ver-

schiedenen Sporenanzahl nicht zuschreiben, zumal das Vorkommen vier- und achtsporiger Schläuche auch von anderen Melanospora-arten angegeben wird (vgl. auch Lindau in Engler u. Prantl. Nat. Pflanzenfam. I, 1. S. 352). Erwähnung verdient endlich noch die Thatsache, dass die immerhin seltene Bildung der Perithecien in künstlichen Kulturen auf dem Objektträger auch bei der von Brefeld Band X Seite 163 beschriebenen Melanospora nectrioides beobachtet wurde.

a. 2. *Didymosporae Hypocreacearum.*

An zweiter Stelle kommen wir jetzt zu der überaus formenreichen Gruppe, deren Ascussporen durch eine Querwand zweizellig sind. Saccardos weitere Theilung dieser Formen in Hyalodidymae und Phaeodidymae bleibt zweckmässig ganz ausser Berücksichtigung. Denn die ersteren sollen „sporidia hyalina vel olivascentia“ und die anderen „sporidia fuscescentia“ haben, aber schon in der Gattung Nectria finden sich die verschiedensten Farbenabstufungen. Neben den Perithecien kommen bei den hierher gehörigen Pilzen Conidien mannigfacher Form und Bildungsart vor, und ausserdem Chlamydosporen. Durch den Besitz besonders charakteristischer Nebenformen können einige Gattungen, wie Hypomyces und Pyxidiophora zweckmässig begrenzt werden. Sodann ist vielfach eine Steigerung der Conidienbildung von einfachen Lagern zu Fruchtkörperbildungen zu verfolgen, und wenn diese Steigerung eine charakteristische Höhe der Ausbildung erreicht, so giebt sie ebenfalls ein brauchbares Gattungsmerkmal ab, wie es für Sphaerostilbe vorliegt. Hypocrea wiederum ist durch die scharf ausgeprägte Eigenart der Sporenbildung vorzüglich charakterisirt. Im übrigen kann die jeweils erreichte Höhe der stromatischen Entwickelung, also die Form der Fruchtkörper, zur Umgrenzung von Gattungen oder Untergattungen hier vortrefflich verwendet werden; denn von einzeln stehenden Perithecien

ausgehend finden sich alle denkbaren Uebergänge bis zu der clavariaähnlichen Hypocrea alutacea oder dem erstaunlichen Fruchtkörper von Mycocitrus (Taf. III Fig. 45).

Wir beginnen mit der Gattung **Hypomyces,** welche durch den Besitz eines stromaähnlichen Hyphenfilzes, sowie durch das gleichzeitige Vorkommen von Conidien und Chlamydosporen, endlich dadurch höchst natürlich zusammengehalten wird, dass fast alle ihre Angehörigen auf anderen Pilzen parasitiren.

Die Gattung dürfte in dem Gebiete, welchem diese Arbeit entstammt, in zahlreichen Arten vertreten sein. Wenigstens sind mir zu wiederholten Malen Chlamydosporenformen vorgekommen und auch in die Kulturen gerathen, welche auf Zugehörigkeit zu Hypomyces schliessen liessen. Von nur zwei Formen indessen habe ich die Perithecienfrüchte kennen gelernt, und diese seien hier kurz besprochen, zumal die eine von ihnen durch Bresadola bereits unter dem Namen **Hypomyces Möllerianus** in der Hedwigia 1896 Seite 299 veröffentlicht, jedoch nicht genügend beschrieben ist.

Bresadolas Beschreibung lautet: Stromate late effuso spongioso-gossypino $1^{1}/_{2}$—2 mm crasso, albido-stramineo; peritheciis subsuperficialibus, basi tantum stromati nidulantibus, albis, obovatis, fusco-papillatis 200—250 μ, ascis cylindraceo-subfusoideis, 80—90 = 5—6 μ: sporidiis subdistichis, elongatis, utrinque attenuatis, 1 septatis, interdum 3 septatis, 16 = 4 μ. Hab. . . . ? Blumenau Brasiliae.

Der fragliche Pilz ist am 15. Februar 1892 gefunden worden. Das auffallend stark entwickelte Stroma sass auf der unteren hymenialen Seite eines Löcherpilzes, den Herr Bresadola unter dem Namen Fomes fulvo-umbrinus n. sp. (Hedwigia 1896 S. 280) bekannt gemacht hat. Das grösste Exemplar unseres Hypomyces hatte 5 cm Durchmesser in der einen und 2 cm in der anderen Richtung und war dem Fomes nur lose aufgeheftet. Es bildete eine Art Kissen, das in der Mitte am dicksten, in frischem Zustande über 5 mm stark war, und nach dem Rande allmählich in einen spinnewebfeinen Flaum überging. Sehr auffallend ist die

Struktur dieses Kissens, welche übereinander in vielmaliger Wiederholung deutlich dichter und dünner verflochtene Schichten zeigt, ähnlich wie sie in den Fruchtkörpern der Stereumarten zu beobachten sind. Die ganze untere Fläche ist mit Perithecien bedeckt, die in fast regelmässiger Vertheilung mit etwa $^1/_4$ mm Abstand von einander angeordnet sind. Was die Sporen angeht, so habe ich solche mit mehr als einer Theilwand nie gesehen. Die Sporen (Bresadolas und der Systematiker Sporidien) sind nicht ganz gleichmässig und messen z. Th. bis 21 μ in der Länge. Zur Keimung schwillt jede Theilzelle in der Mitte auf und dann sehen die Sporen ganz aus, wie die von Tulasne für Hypomyces ochraceus abgebildeten. Die dem Fomeshymenium zugekehrte obere Seite des Stroma ist, soweit sie nicht in unmittelbarer Verbindung damit steht, und dies ist nur an einzelnen wenigen Stellen der Fall, zottig haarig von unregelmässig aufragenden Hyphenbüscheln, und an den Fäden dieser Hyphenbüschel werden in ungeheuer grosser Zahl eigenartig geformte farblose Conidien abgegliedert. Sie sind eiförmig, doch an der Ursprungsstelle mit gerader Wand versehen und tragen dort einen kragenartigen Ansatz, der bei ihrer Ablösung von der tragenden Hyphe abreisst. Ihre Länge beträgt 6 μ. Diese Conidienform ist sonst bei Hypomycesarten wohl noch nicht beobachtet, und vermehrt die auffallende Zahl der verschieden gestalteten Nebenfruchtformen dieser merkwürdigen Gattung.

Eine zweite Hypomycesform, die ich in dankbarer Anerkennung der von Herrn Bresadola meinen Pilzen gewidmeten Aufmerksamkeit als **Hypomyces Bresadolianus** nov. spec. einführe, fand ich zu wiederholten Malen auf einer von dem Parasiten vollständig verunstalteten Agaricine, die ihrerseits auf morschen Rindenstücken am Boden des Waldes angesiedelt war. Die zahlreich beobachteten Gebilde (Taf. IX Fig. 3) machen den Eindruck, als handle es sich um eine stiellose weich fleischige Agaricine, welche vielleicht erst unter dem Einflusse des Parasiten resupinat geworden ist, derart

dass die verhältnissmässig kleine Oberseite sich dem Substrat zugeneigt hat, und die üppig entwickelten dichtstehenden oftmals verzweigten Lamellen nun aufrecht neben einander stehen und ein System von faltigen Wänden bilden, wie die Figur es darstellt. In allen beobachteten Fällen sind nun diese Lamellen, an denen von Basidienbildung in keinem Falle trotz sorgsamster Untersuchung etwas festzustellen war, dicht punktirt von den einzeln stehenden aber über ihre ganze Fläche gleichmässig dicht vertheilten weissgelblichen Perithecien. Diese sind halb eingesenkt, von der Form einer Kürbisflasche mit kugligem Bauche von ca. 200 μ Durchmesser und einem Halse von 100 μ Länge. Die cylindrischen achtsporigen Schläuche sind 120 μ lang, 4—5 μ breit, die hyalinen zweizelligen Sporen, deren Theilzellen meist nicht ganz gleich gross sind, messen 10—13 μ Länge bei 3,5—4 μ Breite, sie sind nur sehr wenig nach den Enden zu verschmälert. Sie keimen leicht in Nährlösungen, erzeugen ein reich verzweigtes Mycel das sich alsbald mit einem dichten Schimmelrasen aufragender wirtelig verzweigter Conidienträger bedeckt. Diese Träger sehen den für Hypomyces ochraceus von Tulasne abgebildeten sehr ähnlich, doch sind die Seitenzweige meist einfach, nicht wieder verzweigt, und die Conidien bilden sich an ihren Enden in grösserer Zahl, zu kleinen Köpfchen verklebend. Die Conidien sind oval, hyalin, und messen 6 μ. Sie schwellen zur Keimung erheblich an und erzeugen wieder Mycelien mit derselben Schimmelbildung. Eben dieselbe trat auch in grosser Ueppigkeit auf, wenn ich Stücke der befallenen Agaricine, an denen Perithecien noch nicht sichtbar entwickelt waren, unter einer Glocke feucht hielt. An diesen Stücken beobachtete ich weiterhin auch die Bildung der Perithecien, welche im Laufe weniger Tage reiften, und dann reichlich Sporen entleerten.

Mit allergrösster Wahrscheinlichkeit gehören zu dieser Form endlich runde sehr kleine, nur 6 μ im Durchmesser haltende gelbbraune Chlamydosporen, welche an vielen Stellen der befallenen

Fruchtkörper in nächster Nachbarschaft der Perithecien und in grossen Mengen gefunden wurden. Ihre Membran erweist sich bei sehr starker Vergrösserung als stachlich rauh. Da diese Chlamydosporen aber in meinen Kulturen nicht auftraten, und auch von ihnen keine reinen Aussaaten gewonnen werden konnten, so ist die unbedingte Sicherheit für ihre Zugehörigkeit zu Hypomyces Bresadolianus noch nicht gegeben und Vorsicht dürfte hier mehr als sonst wo am Platze sein, nachdem selbst ein Tulasne sich durch die Chlamydosporen der Nyctalis täuschen liess, die er dem Hypomyces asterophorus zuschrieb.

Die formenreiche Gattung **Hypocrea** (einschliesslich der später abgezweigten Podocrea), von der schon weit über 100 Arten beschrieben sind, ist durch ihre Schläuche und Sporen höchst eigenartig und bestimmt charakterisirt. Die acht Sporen des Schlauches nämlich zerfallen sehr früh, noch im Schlauche, in je zwei oft etwas ungleiche Theilsporen, so dass der reife Schlauch stets 16sporig erscheint. Schon Tulasne hat diese Sporenbildung richtig beobachtet und ausführlich beschrieben, ebenso beschreibt sie Schröter und ebenso Brefeld, in dessen X. Bande auf Tafel V Fig. 56 sich von Hypocrea rufa ein Schlauch abgebildet findet, der über die Entstehung der 16 Sporen gar keinen Zweifel lässt. Diesen Angaben gegenüber muss es mindestens als unvorsichtig bezeichnet werden, wenn W. Ruhland in einer Arbeit über Hypocrea (Verhandl. bot. Ver. Prov. Brandenburg 1900, S. 64) angiebt „In den Ascen werden durch freie Zellbildung 16 besondere Sporen angelegt, wie durch Jodreaktion leicht nachzuweisen. Es steht diese Angabe im Gegensatz zu den irrthümlichen der systematischen Werke, auch der Tulasnes und Brefelds“ u. s. w. Wenn man in einem Athem die beiden Grössten unserer Wissenschaft des Irrthums zeiht, dann bedarf es doch eines gründlicheren Gegenbeweises, als der Bemerkung: „wie durch Jodreaktion leicht nachzuweisen.“ In der That, wenn man viele Hypocreaarten in frischem Zustande untersucht, so überzeugt man sich leicht, dass Tulasne

und Brefeld sehr richtig beobachtet haben. Die Behauptung einer „freien Zellbildung“ im Ascus würde heutzutage zu ihrer Stütze ebenfalls sehr gründlichen und überzeugenden Beweismaterials bedürfen. Denn alle sicheren Beobachtungen der Neuzeit erweisen klar, dass der Ascus ursprünglich einen Kern enthält, der durch wiederholte Zweitheilung vier, acht, oder bei Hypocrea endlich sechszehn Sporenkerne erzeugt. Dass man in manchen Fällen bei den fadensporigen Hypocreaceen noch ganz genau 32 und 64 Theilzellen der einzelnen Sporen nachweisen kann, werden wir später sehen.

Wenn man, wozu ich reichlich Gelegenheit hatte, eine grosse Anzahl verschiedener Arten von Hypocrea vergleichend untersucht, so wird man sich der Ueberzeugung nicht verschliessen können, dass diese eigenartige Sporenbildung, welche beim ersten Blick ins Mikroskop dem Beobachter sagt: dies ist eine Hypocrea, nur durch die nahe Blutsverwandschaft der betreffenden Formen befriedigend erklärt werden kann. Es erscheint dann ganz selbstverständlich, dass man die sämmtlichen Pilze, welche unter allen Hypocreaceen durch diese schliesslich 16sporigen Schläuche sich auszeichnen, in eine Reihe ordnet, sie systematisch zusammenfasst, wie auch bisher stets geschehen ist.

Da Hypocreaarten mit freistehenden Einzelperithecien bisher nicht bekannt geworden sind, so setzen wir an den Anfang der Reihe ganz naturgemäss Formen, wie die von Tulasne in den herrlichen Bildern 7 und 8 Tafel IV Band III der Carpologie dargestellte Hyp. delicatula, bei der die Perithecien noch ziemlich regellos auf und in dem wenig entwickelten Stroma stehen. Das Blumenauer Gebiet, welches ich durchforschte, war sehr reich an Hypocreaarten, von denen neun durch die Herren Bresadola (Hedwigia 1896, S. 300) und Hennings (Hedwigia 1897, S. 220) bereits beschrieben sind. Darunter sind einige, die durch ein unregelmässig begrenztes weit ausgebreitetes, dem Substrat eng anliegendes Stroma sich der Hyp. delicatula anschliessen; andere bilden mehr oder

weniger regelmässig rundlich umschriebene kissenförmige bisweilen nur mit der Mitte ihrer Unterseite, gleichsam mit einem Stiel angeheftete Polsterchen. Aehnliche Formen beherbergt meine Sammlung noch mehrere, sie fanden sich sehr häufig, doch unterlasse ich ein näheres Eingehen darauf, weil ich, abgesehen von der durch Bresadola a. a. O. beschriebenen Hypocrea succinea, Kulturversuche nicht mit ihnen angestellt habe, und weil sie alle grosse Aehnlichkeit mit einander aufweisen, so dass die Artabgrenzung nur auf Grund sehr geringfügiger Unterschiede in Farbe und Dicke der Stromata, Länge und Grösse der Schläuche und Sporen erfolgen kann.

Hypocrea succinea Bres., die ich gleich zu Anfang meines Blumenauer Aufenthaltes, vom 15. Oktober bis 8. November 1890, in Kultur nahm, bildete im Nährlösungstropfen reich verzweigte Mycelien, die an aufragenden farblosen Luftfäden Conidien von ovaler Form, 9 μ Länge und 4 μ Breite hervorbrachten. Da dieselbe Fadenspitze hinter einander zahlreiche Conidien bildet, so entstehen durch Verkleben derselben die bekannten Köpfchen, welche bei flüchtiger Betrachtung bisweilen ein Sporangium vortäuschen. Die conidientragenden Fäden waren häufig reich verzweigt und ähnelten den durch Tulasne und Brefeld für Hypocrea rufa und Verwandte bekannt gemachten Conidienträgern.

Gegenüber den Arten mit unregelmässig dünnkrustig ausgebreitetem Stroma wie z. B. Hyp. flavidula P. Henn., membranacea P. Henn., glaucescens Bres., sind offenbar jene höher organisirt, die den Beginn individualisirter Fruchtkörper durch annähernd regelmässig umschriebene (Hyp. atrofusca P. Henn.), weiterhin sogar durch einen kleinen Stiel über das Substrat erhobene Stromapolster anzeigen. Wiederum höher entwickelt ist die Hypocrea rufa, wie ein Blick auf Tulasnes Abbildung (Carpol. III Taf. III Fig. 6) ohne weiteres deutlich macht. Hier ist ein gut entwickelter Stiel vorhanden, das Stroma hat eine sterile dem Substrat zugewendete Unterseite ausgebildet, doch ist seine Form noch

ziemlich unbestimmt. Auf ganz ähnlicher Höhe der Fruchtkörperbildung steht die neue, in Blumenau auf morschem Holze am Waldboden gefundene **Hypocrea pezizoidea** nov. spec., welche auf Taf. II Fig. 37 c in zweimal vergrössertem Längsschnitt skizzirt ist. Sie bildet bis thalergrosse pezizaähnliche Fruchtkörper von unregelmässiger Umgrenzung. Sie sind in der Mitte kurz gestielt, ledergelbbraun gefärbt, und feinpunktirt durch die Perithecienmündungen. Ober- und Unterseite sind an dem scheibenförmigen bis 5 mm dicken Fruchtkörper deutlich ausgebildet. Der Durchmesser der Perithecien beträgt etwa 200—250 μ, die Länge der Schläuche 75 μ, der Durchmesser der Sporentheilzellen 4 μ. Wiederum einen Schritt weiter in der Fruchtkörperbildung geht eine im Jahre 1890 im Journal de botanique Seite 64 von Patouillard aus Tonkin beschriebene Art, Hyp. cornea, welche schon eine fast kreisförmige central gestielte Fruchtscheibe besitzt. Ihr schliesst sich die auf nassen faulenden Holzstückchen am Rande eines Urwaldbaches im Blumenauer Gebiet im Oktober 1891 gesammelte **Hypocrea sphaeroidea** nov. spec. an. Sie zeigt annähernd regelmässig, kuglig gebildete, kurze gestielte Stromata, die kaum 1 cm Durchmesser besitzen, von ziegelrother Farbe (Saccardo Chromotaxia Nr. 19). Das ganze kuglige Köpfchen ist ringsum bis auf den nach unten zu gerichteten Theil der Kugelfläche mit den eingesenkten dicht gedrängten Perithecien besetzt (Taf. II Fig. 37 b). Die Maasse der Perithecien, Schläuche und Sporen sind dieselben, wie bei Hyp. pezizoidea.

Durch ihre Fruchtkörperform von Interesse ist ferner die im Februar 1892 auf morschem Holze im Velhathale bei Blumenau gesammelte **Hypocrea poronioidea** nov. spec. (Taf. II Fig. 37 a). Auf einem verhältnissmässig langen bis 1 cm hohen Stiel trägt sie einen runden flachen in der Mitte etwas eingedrückten scheibenförmigen Hut. Die Perithecien bedecken die Oberseite desselben in gleichmässiger Schicht. Das ganze sieht einem kleinen Hutpilze recht ähnlich und weist nicht minder eine gewisse Aehn-

lichkeit mit der Gattung Poronia auf. In reifem Zustande ist der Stiel und untere Theil des Hutes umbrabraun (Sacc. 9) mit einem Stich ins olivfarbene (39), die Scheibe hellederbraun. Jugendexemplare sind kegelförmig (s. Fig.) und an der fortwachsenden Spitze weiss. Der Durchmesser der Perithecien ist etwa 180 μ, die Länge der Schläuche ca. 70 μ, der Durchmesser der Theilsporen 2,8 μ.

Angesichts der eben beschriebenen Arten erscheint nun die längst bekannte **Hypocrea alutacea Pers.** mit ihrer clavariaähnlichen Keule nicht mehr so wunderbar und anschlusslos, wie sie noch Tulasne vorkommen musste, welcher sie für eine von einer Hypocreacee befallene Clavaria Ligula hielt, ein damals leicht verzeihlicher Irrthum, den indess Schröter schon berichtigt hat. Ich fand bei Blumenau auf morschen Rinden 1891 im Oktober eine Hypocrea, welche mit der Schröterschen Beschreibung des Pilzes (Kryptogamen-Flora v. Schlesien Bd. II S. 272), und mit Tulasnes Abbildungen in allen Theilen so vollständig übereinstimmt, dass ich nicht Anstand nehme, den Pilz, der uns schon aus Europa und Nord-Amerika bekannt ist, auch als einen Bewohner Süd-Amerikas bekannt zu machen. In der Richtung der Fruchtkörperbildung, welche Hyp. alutacea einschlägt, geht noch weit über diese Form hinaus die durch Patouillard aus Tibet bekannt gemachte Hypocrea cornu damae, welche reich geweihartig verästelte Keulen besitzt, die stromatisch am reichsten entwickelte Hypocrea, welche wir bisher kennen.

Ueberblicken wir nun die mannigfachen Formen der durch ihre Sporenbildung geeinten Gattung Hypocrea, so ist sofort einleuchtend, dass sie sich wesentlich durch die relative Höhe ihrer Fruchtkörperbildung unterscheiden, und in eine Reihe natürlich ordnen lassen. Will man die höchst natürliche Gattung wegen ihrer grossen Artenzahl aus praktischen Gründen in mehrere zerspalten, so muss man die Stromaausbildung zum Eintheilungsgrunde machen. In Ausführung dieses Gedankens ist die Gattung Podocrea von Hypocrea abgespalten worden. Sie soll die Formen mit aufrechtem, keuligem oder sogar verästeltem Stroma begreifen.

Geht man mit der Gattungstheilung indessen nicht weiter, so schafft man nur zwei sehr ungleichwerthige Abtheilungen der ganzen zusammengehörigen Gruppe. Genau mit demselben Rechte, wie man Podocrea abspaltet, müsste man mindestens am unteren Ende der Reihe die krustenförmig ergossenen Formen als Gattung zusammenfassen, und auch der Rest der zwischen diesen beiden Grenzen liegenden Uebergangsformen würde auf mindestens noch zwei weitere Gattungen zu vertheilen sein. Nöthig ist eine solche Theilung wohl nicht, und so lange sie nicht mit gründlicher Berücksichtigung aller bekannten Formen durchgeführt ist, empfiehlt es sich zweifellos, Podocrea fallen zu lassen, oder höchstens als Untergattung von Hypocrea aufzuführen.

Auf die Beziehungen zwischen Hypocrea und Hypomyces, die sich z. B. dadurch andeuten, dass bei beiden Gattungen die Sporen je zwei etwas ungleiche Theilzellen aufweisen, hat schon Tulasne hingewiesen. Auch macht er auf die Aehnlichkeit der Stromabildung bei Hypocrea und Hypoxylon aufmerksam. Ich werde weiterhin zeigen, dass wir für fast alle die verschiedenen Stromaformen, wie sie bei Hypocrea vorkommen, unter den Xylarieen Analoga finden, und wir erklären diese Form-Anklänge durch dieselben in diesen Blättern mehrfach erörterten und durch die Untersuchungen belegten Betrachtungen, welche uns die äussere Aehnlichkeit hoch entwickelter Fruchtkörper bei Pilzen aus sehr verschiedenen Verwandtschaftsreihen natürlich verstehen lassen.

Die Gattung **Nectria** bildet den Stamm einer dritten natürlichen Untergruppe der Hypocreaceen mit zweizelligen Sporen. Innerhalb dieser Gruppe begegnen wir Formen mit frei und einzeln stehenden Perithecien, und wir beobachten das Auftreten eines Stroma, welches unter den bekannten Gattungen in Corallomyces seine höchste Ausbildung erreicht. Die Nectrien sind durch reiche Conidienfruktifikation neben den Ascusfrüchten ausgezeichnet, und auch diese Conidienbildungen steigen zu Conidienfruchtkörpern an. Auf den Besitz bestimmt geformter Conidienfruchtkörper ist z. B.

die mit Nectria sonst nächstverwandte Gattung Sphaerostilbe gegründet. Die nahe Beziehung von Corallomyces, wenigstens in der von mir näher untersuchten Form, mit Nectria wird im Folgenden nachgewiesen werden. Aus Gründen der Darstellung beginne ich die Besprechung der Nectriaceen im engeren Sinne mit der Unter suchung über **Corallomyces Jatrophae nov. spec.**, und lasse dann erst die einfacher gebauten Nectriaformen folgen, denen sich zum Schlusse eine Sphaerostilbe anreiht.

Die erste Bekanntschaft machte ich mit dem vorbenannten Pilze durch freundliche Vermittelung meines Onkels, des Herrn August Müller in Blumenau, der mich (im Oktober 1890) darauf aufmerksam machte, dass in seiner Aipim-Pflanzung eine grosse Anzahl von Stöcken im Absterben wäre, und dass auf deren Wurzeln sich reichlich Pilze fänden. Der Aipim (Jatropha Aipi) wird nur durch Stecklinge vermehrt. Man setzt etwa daumenstarke verholzte Stengeltheile von Spannenlänge und darüber. Von diesem Steckling gehen später strahlenförmig die bis armstarken ziemlich flach unter dem Boden verlaufenden Wurzeln aus, welche ein so werthvolles Nahrungsmittel bilden. Wir gruben eine Anzahl kranker Pflanzen aus. Ihre Wurzeln waren an verschiedenen Stellen verjaucht, und liessen sich nicht mehr ganz aus dem Boden nehmen, an anderen Stellen, wo sie schon krank und weich aber noch in natürlicher Form waren, fanden wir sie besetzt mit zahlreich aus der Rinde hervorbrechenden Fruchtkörpern. Diese Fruchtkörper von selten mehr als 3 mm Höhe besitzen eine rein weisse flache Scheibe, welche auf einem schön und kräftig roth gefärbten Stiele sitzt. Bisweilen ist die Scheibe flach, fest, ohne Rand (Fig. 21 b), bei anderen ist ein deutlicher nach innen etwas eingebogener Rand vorhanden (Fig. 21 c, d). Solche Becher wachsen aber randwärts weiter, und es kommen dann Faltungen in der oberen Fläche zu Stande (Fig. 21 a, längs durchschnitten). Immer ist der Stiel deutlich roth, nach oben abblassend und in den rein weissen Rand übergehend. Die Scheibe

selbst zeigt etwas gelblichen Ton (Fig. 22 b rechts). Indem nun die Ränder weiter und weiter wachsen und sich dabei mehr und mehr in Falten legen, entstehen gekröseartige Bildungen, wie sie Fig. 23 zeigt, welche ihre Stiele ganz zudecken. Oftmals lässt sich ein ganzes solches Köpfchen, welches bis zu 1 cm Fläche bedecken kann, auf einen einzigen Stiel zurück verfolgen. Es kommt vor, dass die von den gegenüberliegenden Seiten her eingebogenen Lappen sich in der Mitte berühren und ganz eng zusammenlegen, so den Raum der Scheibe gleichsam in zwei Theile trennend. Die beschriebenen Fruchtkörper waren unterirdisch gewachsen; sie mussten zum Zwecke genauerer Beobachtung mit Hülfe der Pincette und Spritzflasche erst mühsam gereinigt werden. Die mikroskopische Betrachtung zeigt, dass wir es mit einem hochentwickelten Conidienfruchtkörper zu thun haben, dessen ganze Masse aus einem weitmaschigen Plectenchym besteht, in dem keine Fadenstruktur mehr erkennbar ist. Alle Membranen zeigen röthliche Färbung, welche indessen nach der Aussenwand zu am tiefsten auftritt. Das Conidienlager, auf dessen besondere Beschaffenheit wir noch zurückzukommen haben, bedeckt die ganze obere scheibenartige Fläche der Fruchtkörper.

Hält man nun von dem Pilze befallene Wurzelstücke der Aipim-Pflanze im feuchten Raume einer bedeckten Schale, etwa auf feuchtem Sande liegend, im Zimmer, so entwickeln sich die Conidienfrüchte in reicher Menge im Laufe weniger Tage, nehmen aber vielfach ganz andere Gestalt an, wie vordem, weil sie nun nicht mehr durch die auflagernde Erdschicht an freier Entfaltung gehindert sind. Die Stielchen der einzelnen Fruchtkörper erreichen jetzt grössere Höhe, nämlich bis zu 3 mm, ihre schön leuchtend rothe Farbe wird deutlich sichtbar, alle sind nun ziemlich gleichmässig an der Spitze ein wenig verdickt und flach schüsselartig ausgehöhlt. Die pezizaähnliche Scheibe ist hellgelblich gefärbt, sie trägt das Conidienlager. Die Conidien werden in ungeheurer Zahl gebildet, und da gleichzeitig eine wässerige Flüssigkeit abge-

sondert wird, so bildet sich auf jedem Becher ein runder schneeweisser Tropfen, der die Conidienmasse, durch die Flüssigkeit zusammengehalten, trägt (Fig. 22). Diese weissen Tröpfchen auf den rothen Stielen gewähren einen sehr schönen auffallenden Anblick. Bei der geringsten Erschütterung oder Berührung, z. B. wenn ein Insekt in die Nähe kommt, fliesst der Tropfen ab, es genügt dann aber der Zeitraum einiger Stunden, um einen neuen wiederum erstehen zu lassen. Sind nun schon die eben geschilderten mehr regelmässigen Conidienfruchtkörper nach Möglichkeit verschieden von den durch die Figur 23 dargestellten, unregelmässigen gekröseartigen Bildungen, so ist die Mannigfaltigkeit der Formgestaltung doch noch lange nicht erschöpft. An Stellen üppigen Wachsthums bilden sich unter der Rinde der befallenen Wurzel dichte fast sclerotienartige Mycelmassen aus Plectenchym, welche an der Oberfläche überall da, wo sie mit Luft in Berührung kommen, alsbald die rothe Farbe annehmen. Aus solchen Mycelmassen kommen nun wohl die gewöhnlichen Conidienfrüchte auch hervor, doch bisweilen treten statt dieser dünne korallenförmige, weit höhere, verzweigte Bildungen auf (s. Tafel I Fig. 22 a). Diese bleiben bisweilen ganz steril, enden aber auch häufig mit der Erzeugung von Conidienlagern an einzelnen ihrer Spitzen. Gerade durch diese letzterwähnten Bildungen rechtfertigt unser Pilz den Namen Corallomyces.

Die zuerst zur Beobachtung gebrachten, von dem Pilze befallenen Wurzelstücke waren am 31. Oktober 1890 ausgelegt worden. Bis zum 10. November waren sie mit Conidienfrüchtchen dicht bedeckt. An diesem Tage bemerkte ich an den rothen Stielchen dicht unter dem schon beschriebenen weissschleimigen Tropfen, welcher den Gipfel krönte, kleine dunkelroth gefärbte Wärzchen (Fig. 22 b rechts) in grösserer Zahl und unregelmässiger Anordnung. In den nächsten Tagen nahmen diese an Zahl und Grösse zu, und es wurde bald deutlich, dass hier an demselben Stiele, welcher die Conidien erzeugt hatte, Perithecien sich bildeten

(Fig. 22 b links u. Mitte). Diese reiften nun aus in der Zeit bis zum 26. November. Sie erreichten etwa 1 mm Länge und hatten eiförmige Gestalt. Sie waren an der Spitze mit einem deckelartigen kegelförmigen Ansatz versehen, der bei Betrachtung mit der Lupe eine feine Oeffnung an seiner Spitze erkennen liess. Am 26. November sah ich zuerst an der Mündung einiger dieser Perithecien ein dunkel gefärbtes Tröpfchen, welches sich als eine Ansammlung von ausgestossenen Ascussporen erwies. Von der ersten äusserlich merkbaren Anlage bis zu der Reife der Perithecien waren also 16 Tage verflossen. Die Sporen waren (Fig. 26) eilänglich bis spindelförmig, häufig ein klein wenig sichelförmig gebogen, gelbbräunlich gefärbt, nach den Enden stumpf zugespitzt und mit einer Querwand in der Mitte versehen, 30—40 μ lang und 7—9 μ breit. Ihre Keimung in Nährlösung (Fig. 24) erfolgt unter geringer Anschwellung fast sofort nach der Aussaat und schon nach 12 Stunden sieht man ein verzweigtes Mycel daraus entstanden.

Ist nun in der offenen Objektträgerkultur die Ernährung der raschwachsenden Mycelien einigermaassen dürftig, so sehen wir schon am zweiten oder dritten Tage die Conidienfruktifikation in der durch die Figur 27 dargestellten Weise auftreten. Die langen wurstförmigen Conidien, dieselben, welche in den schon erwähnten hochentwickelten Becherfrüchten anzutreffen sind, werden zunächst von beliebigen Mycelendigungen abgeschnürt. Schnell nimmt die Conidienerzeugung zu, und man bemerkt nun, dass auch die abschnürenden Mycelenden allmählich eine bestimmte nach der Spitze zu gleichmässig verdünnte Form annehmen, und sich nach hinten gegen das übrige Mycel in annähernd gleicher Länge als Sterigmen abgrenzen.

Gleichzeitig nun nimmt man wahr, dass die Conidienbildung sich auf bestimmte Zweigsysteme des Mycels allein beschränkt, und dort um so üppiger auftritt. Anfänglich werden die Conidien

in der Flüssigkeit gebildet, später, wenn sie einander, büschelweise erzeugt, gegenseitig drängen, richten sich die Bündel auf, und die Conidien ragen über die Flüssigkeit hinaus in die Luft. Weiterhin sehen wir nun, wie die hinter den Sterigmen liegenden Mycelfäden sich in immer kürzere, schliesslich fast isodiametrische Zellen durch Scheidewände theilen (Fig. 30), auch etwas aufschwellen, und bei gleichzeitiger reicher Erzeugung von Verzweigungen ein plectenchymatisches Gewebe darstellen, welches mit „Sterigmen" dicht bedeckt ist, und strahlenartig nach allen Seiten hin die Conidien erzeugt. Sorgt man durch Anwendung grösserer Objektträger, reichere Nährlösungszufuhr, oder durch Anlage der Kulturen in kleinen Erlenmeyerschen Kölbchen, wo eine dickere nicht so schnell zu erschöpfende Flüssigkeitsschicht von vornherein geboten werden kann, für kräftige Ernährung der Mycelien, so treten jene rudimentären Anfänge der Conidienfruchtkörperbildung gar nicht auf. Es erfolgt vielmehr eine ungemein üppige Mycelentwickelung durch die ganze Flüssigkeit und alsbald entstehen in dem Fadengewirre Centren engerer Verflechtung, in denen die Fäden dicker und kürzer septirt sind, plectenchymatisch zusammenschliessen, und eine gelbliche bis endlich braunröthliche Farbe zeigen. Erst wenn solch ein kleiner Hyphenballen von kompakter Masse gebildet ist, tritt an seiner oberen mit der Luft in Berührung kommenden Seite eine Art von Pallisadenbildung auf, es werden in dichter Schicht die Sterigmen gebildet, welche wir schon kennen lernten, und Conidien in grosser Zahl erzeugt. Zunächst ist das Conidienlager einfach das runde polsterförmige Ende eines säulenartigen Gebildes, welches die Fortsetzung jener erst gebildeten Mycelknolle darstellt, und im Gegensatz zu jener rein weiss gefärbt ist (Taf. II Fig. 32). Während die vorhandenen, Sterigmen bildenden Endzellen nun fortwährend durch zwischengeschobene neue vermehrt werden und der Kopf unseres Gebildes dadurch verdickt wird, wächst gleichzeitig das unter der Conidienschicht angelegte Säulchen zu einem

längeren Stiele aus, am Rand des Conidienlagers tritt ein steriler Wulst hervor, welcher das Lager als Schüsselrand umgiebt (Fig. 31). Im Anfange dieser Vorgänge kann man in dem Stiele des Fruchtkörpers die Hyphenstränge in ihrer Hauptrichtung noch wohl unterscheiden, in dem Maasse aber wie das Wachsthum fortschreitet, und die Zusammendrängung enger wird, entsteht ein festeres Plectenchym, dass schliesslich den ganzen Fruchtkörper zusammensetzt.

Plectenchym dieser Art findet sich in ähnlicher Ausbildung in vielen Nectriaceenstromaten und ist, um ein Beispiel unter vielen herauszugreifen von Tulasne (Carpol. III Taf. XII Fig. 14) für Nectria cinnabarina abgebildet. Die Conidienabschnürung geht ununterbrochen weiter; zu den abgeschnürten kommen stetsfort neue, welche die früheren in die Höhe drängen. Gleichzeitig erfolgt auf der Scheibe des Bechers eine Absonderung geringer Mengen wässeriger Flüssigkeit, in der die Conidien schwimmen, und da, wie wir gesehen haben, jetzt der sterile Rand sich über die Scheibe erhebt, kann der entstehende milchige Tropfen nicht herunterlaufen, sondern steht, den Durchmesser der Scheibe übertreffend, wie eine balancirte Kugel auf dem becherförmigen Fruchtkörper. Das zierliche Bild des Pilzes in dieser normalen Entfaltung in künstlicher Kultur (Taf. I Fig. 22b) gewinnt an Schönheit erheblich durch die lebhafte Färbung. Der Fuss des Fruchtkörpers, hervorgegangen aus der ursprünglichen Knolle, ist lebhaft roth, dies Roth geht nach oben ganz allmählich abblassend in das reine Weiss des äussersten Scheibenrandes über, und auf dem rein weissen Rande steht nun die ebenfalls weisse, glänzende Flüssigkeitskugel. Die geringste Berührung reicht natürlich hin, diese Kugel zum Abfliessen zu bringen, es bleibt dann der pezizaförmige Becher übrig, dessen Grund gelblich ist; doch genügt eine Nacht, um auf denselben eine neue Kugel entstehen zu sehen, in gleicher Weise wie wir es früher an den auf Aipimwurzeln wachsenden Fruchtkörpern beobachteten. Die über den beschriebenen Entwickelungs-

zustand hinausgehenden korallenartigen Stromabildungen traten dagegen nur auf dem natürlichen Substrat, in künstlichen Kulturen niemals auf.

Die beschriebenen Conidienfruchtkörper des Corallomyces Jatrophae bilden ein bemerkenswerthes Gegenstück zu den oben (Seite 65 ff.) geschilderten und in der Entwickelung verfolgten von Penicilliopsis brasiliensis. So wie dort, können wir auch hier in einem besonders günstigen Falle in der Entwickelungsgeschichte eines und desselben Pilzes alle Uebergänge von der frei und einzeln erzeugten Conidie bis zum hochorganisirten Fruchtkörper verfolgen, ja wir können durch entsprechend angeordnete Kulturversuche jeden Zwischenzustand einzeln noch heute in die Erscheinung rufen. Die Ausbildung dieses Fruchtkörpers unterliegt nun aber denselben Gesetzen, welche in allen Reihen der höheren Pilze gelegentlich wirksam werden, und Aehnlichkeit der Fruchtkörper- oder Stromabildungen erzeugen, worauf ich oben (S. 68, 74, 91) mit Beziehung auf die im vorigen Hefte dieser Mittheilungen gemachten Darlegungen wiederholt hingewiesen habe. Wenn wir uns die dort betrachteten Thatsachen vergegenwärtigen, so erscheint es nun nicht mehr wunderbar, wenn unter den Conidienfruchtkörpern von Ascomyceten gleiche oder ähnliche Formen gefunden worden, wie sie bei Basidiomyceten auftreten. Conidien und Basidien sind, wie wir nun wissen, wesensgleiche Gebilde, bei ihrer Ansteigerung vom freien Vorkommen an den Fäden zur Fruchtkörperbildung treten dieselben treibenden Kräfte in Wirksamkeit. Ob Conidienträger oder Basidien, in jedem Falle muss ein Hymenium gebildet werden, eine dichte Schicht Conidien- bezw. Sporen-abschnürender Zellen. Das Hymenium muss dann zu besserer Verbreitung der Sporen in die Höhe gehoben werden.

Diesen Gedankengang zu stützen scheint es mir zweckmässig, hier in unmittelbarer Gegenüberstellung zu den Conidienfrüchten von Corallomyces Kulturergebnisse eines Basidiomyceten, nämlich des bekannten Schizophyllum commune, mitzutheilen, welche, auf

den ersten Blick gar nicht hierher gehörig, dennoch gerade an dieser Stelle in allervortheilhaftester Beleuchtung erscheinen.

Schizophyllum commune ist in der Umgebung von Blumenau neben Polyporus sanguineus und Auricularia auricula Judae der gemeinste, gradezu überall vorkommende Pilz. Schon Brefeld hat ein aus Java stammendes Schizophyllum in künstlichen Kulturen mit Erfolg gezogen (Bd. VIII S. 68), und es schien mir darum der Mühe werth, zuzusehen, wie denn die brasilische Form sich verhalten würde. Die Sporen keimten leicht und bildeten reich verzweigte mit Schnallen versehene Mycelien. Nach Brefelds Beschreibung treten an den in die Luft ragenden Mycelfäden dieser Kulturen sehr eigenthümliche, fast an Conidien erinnernde kuglige Sekrettropfen auf, gebildet von kurzen Mycelseitenzweigen, welche als sekretabsondernde Organe anzusehen sind. Es war mir nun in der That merkwürdig zu beobachten, dass diese selben eigenthümlichen Bildungen, die in Münster von einem aus Java stammenden Schizophyllum gezogen waren, bis ins kleinste genau jetzt in Blumenau in Brasilien in meinen Kulturen wieder erschienen. Welch wunderbares unerschütterliches Festhalten scheinbar so unbedeutender winzigster Einzelheiten im Entwickelungsgange einer Art über unermessliche Zeiten und riesige Räume hinweg! Brefeld hatte mitgetheilt, dass es in seinen künstlichen Kulturen zur Anlage von Fruchtkörpern gekommen wäre und ich war begierig zu erfahren, ob auch dies in Brasilien ebenso eintreffen würde. Ich hatte nicht lange zu warten. Schon am 13. Tage bemerkte ich Anlagen von Fruchtkörpern aus dicht verknäuelten Hyphen, und diese entwickelten sich so schnell weiter, dass ich schon am 16. Tage nach Beginn der Kultur sporenreife Basidien in Menge fand. Wie aber sahen die auf den Objektträgern angelegten Fruchtkörper aus? Die Figur 33 Tafel II giebt einen Längsschnitt durch die Mitte. Ein pezizaartiger Fruchtkörper, gebaut genau wie eine Solenia oder Cyphella oder aber wie unsere Conidienfruchtkörper von Corallomyces. Genau

wie bei diesen verläuft auch seine Entwickelungsgeschichte, die ich deswegen nicht im einzelnen zu schildern brauche. Wir sehen vor uns einen Schizophyllumfruchtkörper mit horizontalem nach oben gerichteten, vollständig lamellenlosen, von einem etwas vorstehenden Ringwalle aus sterilen Hyphen umgebenen Hymenium, ein Schizophyllum also im Thelephoreenzustande. Und in diesem Zustande gleicht das Schizophyllum äusserlich vollständig dem Conidienfruchtkörper von Corallomyces. In dem einen Fall sollen Conidien, im anderen Basidiensporen in grösster Menge beisammen gebildet, zur Verbreitung ausgestellt werden; für beide sind gleiche Mittel zur Erreichung des Zweckes angebracht. Das Baumaterial der Fruchtkörper ist in beiden Fällen dasselbe, so kommt die gleiche Bildung zu Stande.

Als ich im vorigen Hefte dieser Mittheilungen über den Protomerulius berichtete, einen Pilz, der unter den Protobasidiomyceten genau die Gestalt des Merulius nachahmt, habe ich darauf hingewiesen, dass diese Formübereinstimmung genau in derselben Weise zu erklären sei, wie die eben besprochene, dass sie keinesfalls dazu nöthige, eine unmittelbare verwandtschaftliche Verbindung zwischen jenen beiden Formen anzunehmen. Dort lag eine solche Annahme nicht ausserhalb des Bereichs der möglichen Spekulation; die beiden in Betracht kommenden Formen gehören wenigstens beide der grossen Klasse der Basidiomyceten an. Man hätte es wohl verstehen können, wenn Jemand die Meinung vertreten wollte, der Merulius sei aus dem Protomerulius durch Verlust der Scheidewände in den Basidien hervorgegangen; wie denn neuerdings Juel in dem XXXII. Bande der Jahrbücher für wissenschaftliche Botanik thatsächlich die Abstammung der Autobasidiomyceten von den Protobasidiomyceten annehmbar zu machen sucht.

Ich selbst, wie erwähnt, kam auf Grund meiner Untersuchungen zu entgegengesetzter Ansicht, die ich ausführlich erläuterte, und die weiter durch ein einleuchtendes Beispiel zu belegen ich

beim Corallomyces nun Gelegenheit finde. Herr Massee jedoch, der meiner Arbeit über die Protobasidiomyceten eine in wohlwollend überlegenem Tone gehaltene Besprechung in der Zeitschrift Nature (6. Februar 1896) widmete, stellt an öffentlicher Stelle jene von mir bekämpfte Ansicht, dass Protomerulius nämlich eine Stammform für Merulius sei, als die von mir vertretene seinen Lesern dar, und — bekämpft sie darauf mit der Wendung, ob dies sich so verhalte, sei „more a matter of faith, than of conviction“. Und dies Verfahren wiederholt Massee zu verschiedenen Malen, er zeigt einen vollständigen Mangel an Verständniss für das von mir ausführlich dargelegte, er stellt das Gegentheil von dem, was ich behauptete, als meine Ansicht hin, um sie dann zu bezweifeln odor anzugreifen. Hat er das von ihm kritisirte Buch gar nicht gelesen? Oder habe ich mich undeutlich ausgedrückt? Das letztere nehme ich nicht an, denn meine anderen Kritiker haben mich ganz richtig verstanden. Indessen es kann kein besseres Beispiel geben, meine Meinung daran ganz unzweifelhaft darzulegen, wie das hier besprochene von Corallomyces und Schizophyllum, zwischen denen eine unmittelbare Blutsverwandtschaft zu behaupten auch der Herr Massee mir wohl nicht zumuthen wird.*)

---

*) Neuerdings hat Massee nun allerdings in dem Journal of the Linnean Society 1900 Nr. 240 seine Ansicht etwas geändert, er hat mein von ihm kritisirtes Buch offenbar einer erneuten Durchsicht gewürdigt, und einiges richtiger verstanden. Hätte er es, ehe er es kritisirte, nur wirklich gelesen, so würde ihm nicht begegnet sein, was ich ihm nun vorrücken muss. Er citirt nämlich a. a. O. eine treffliche Bemerkung Tulasnes über die Aehnlichkeit der Basidien bei Uredineen und bei Stypinella purpurea (damals noch Hypochnus genannt) aus den Ann. d. sc. Bot. V Série Tome IV. Diese selbe Stelle hatte ich Seite 15 meines von Massee kritisirten Buches vollständig aufgeführt und in ihrer Bedeutung gewürdigt. Massee aber schreibt, er zöge sie ans Licht zum ersten Male, seit ihrer Veröffentlichung und schliesst seine vermeintliche literarische Ehrenrettung Tulasnes mit den stolzen Worten: „palmam qui meruit, ferat.“ Wer so eifrig ist zur Vertheidigung der Palme Tulasnes, welche dem grossen Forscher ohnehin Niemand entreissen will, noch wird, der sollte doch wenigstens so gerecht sein, dass er eines kleinen neueren Autors Arbeit nicht kritisirte, ohne sie gelesen zu haben.

Haben nun diese beiden mit einander gar nicht näher verwandten Pilze in dem abgebildeten (Fig. 33 u. 31) Fruchtkörperzustand eine vollständige Uebereinstimmung aufgewiesen, so vermögen sie beide darüber hinaus noch höher entwickelte Zustände zu erreichen, und schlagen dazu wiederum verschiedene Wege ein. Ich habe früher ausgeführt (Protobasidiomyceten S. 154), dass das weitere Ziel solcher Basidiomycetenfruchtkörper, wie der von Schizophyllum beschriebene es ist, nun dahin gehe, ohne zu viel Stoff auf den sterilen Theil des Aufbaues zu verwenden, die Oberfläche nach Möglichkeit zu vergrössern, um immer mehr Sporen zur Erzeugung und Verbreitung bringen zu können. Die Erreichung dieses Zieles ist nur möglich durch Wellen, Falten, Lappen, Blätter, regelmässig grubige Vertiefungen, Röhren oder Stacheln in der hymenialen Fläche, und alle diese Möglichkeiten finden wir verwirklicht. Der Conidienfruchtkörper von Corallomyces vergrössert seine hymeniale Fläche, wie wir oben schon gesehen haben, zu einer Scheibe mitt lappigen Falten und Windungen, er schlägt denselben Weg ein, wie z. B. Dacryomitra unter den Basidiomyceten, Morchella unter den Ascomyceten; Schizophyllum hingegen geht aus dem Thelephorazustande in den der Agaricinen über. Auf der runden glatten Hymenialfläche erheben sich vom äusseren Rande beginnend radial gerichtete Leisten steriler Hyphenbüschel, und an ihnen wachsen von beiden Seiten die basidienbildenden Hyphen in die Höhe, so die Wände jener Leisten zur Hymenialfläche umwandelnd. Ich will auf diese Einzelheiten an dieser Stelle nicht weiter eingehen, da sie für das, was ich hier auszuführen habe, nicht von Bedeutung sind, behalte mir vielmehr die Entwickelungsgeschichte der Schizophyllumfruchtkörper, welche ich in künstlichen Kulturen bis zur völlig normalen Ausgestaltung verfolgte, für das nächste Heft vor, wo ich hoffentlich über meine Untersuchungen brasilischer Basidiomyceten berichten darf.

Wir kehren jetzt zu den Conidien des Corallomyces zurück. Ihre Entstehung und Bildung an den sterigmaartigen Zellen des

Lagers ist aus der Fig. 30 Taf. I ohne weiteres ersichtlich. Die Länge der bananenförmigen, an beiden Enden abgerundeten schwach gekrümmten Conidien ist ausserordentlich wechselnd, sie schwankt von 40—100 μ in der Länge, während ihre grösste Breite 8—10 μ beträgt. Sobald die Conidie ihre volle Länge erreicht hat, wird sie von dem alsdann ganz entleerten Sterigma durch eine Scheidewand abgegrenzt, und fällt gewöhnlich sofort ab. In der frei gewordenen Conidie bemerkt man alsbald, schon mit starken Trockensystemen den Zellkern in der Mitte, und man nimmt wahr, wie dieser in weiter vorgeschrittenem Zustande eine längliche Form zeigt (Fig. 28). Danach tritt in der Spore die Querwand genau in der Mitte auf, und man sieht in jeder Zelle einen runden Kern. Jeder der Kerne sieht bald darauf wieder länglich aus, und es treten zwei neue Theilwände auf, die Conidie ist vierzellig, in jeder Zelle sieht man den Kern. Die meisten Conidien bleiben vierzellig, in üppigen Lagern findet man aber zahlreich solche mit fünf, ja in selteneren Fällen auch solche mit noch mehr Querwänden. Die Auskeimung der Conidien in Nährlösungen erfolgt leicht nnd schnell, immer zuerst an den beiden Enden beginnend, hernach auch aus den mittleren Zellen. Sehr häufig wurde der in Fig. 24 dargestellte Fall beobachtet, dass der austretende Keimschlauch nämlich zuerst eine schneckenförmige Windung macht, ehe er in der gewöhnlichen Weise sich verlängert und verzweigt. In der Zeit von kaum 24 Stunden kommen reichverzweigte Mycelien zu Stande und schon vom zweiten Tage nach der Aussaat ab beginnt die Erzeugung neuer Conidien zuerst an einzelnen Fäden, dann ansteigend bis zur Erzeugung der Conidienfruchtkörper, alles in derselben Weise wie oben bei der Auskeimung der Ascosporen beschrieben worden ist.

Die Mycelien unseres Pilzes sind nun ausgezeichnet durch ein so häufiges und allgemeines Vorkommen von Fadenbrücken, wie es selten beobachtet wird. Die von einem Mycel radial dicht beieinander ausstrahlenden Fäden bilden gewöhnlich einen fast

1 mm breiten schön regelmässigen Rand der Kultur, von seidenglänzender Beschaffenheit. Mustert man diesen genauer, so sieht man Faden für Faden mit dem Nachbar nicht nur durch eine, sondern durch zahlreiche Fadenbrücken verbunden. Die aus ein und derselben Spore oder Conidie austretenden Fäden anastomosiren alsbald nach dem Austritt mannigfach mit einander (Fig. 25). Aber auch die aus verschiedenen Conidien stammenden Mycelien treten mit einander in Verbindung. Den genetischen Zusammenhang zwischen den Ascosporen und Conidien kann man aufs schnellste beweisen, indem man eine Spore und eine Conidie neben einander aussäet (Fig. 24). Es dauert nicht lange, unter Umständen kaum 12 Stunden, so wird man sie in natürlichem Zusammenhange mit einander durch Fadenbrücken verbunden finden (vgl. auch hierzu Tulasne Carpol. III Taf. XI Fig. 16, Nectria Stilbosporae). Ein so auffällig massenhaftes Auftreten von Fadenbrücken regt ganz unwillkürlich zu Betrachtungen über die Bedeutung dieser Einrichtung an. Hierüber hat zuerst Brefeld sich eingehend geäussert. Es geht aus seinen Mittheilungen hervor, dass durch die Fusionen eine innere Stärkung und Kräftigung des Mycels gewonnen wird und er sagt, man könne sich vorstellen, dass in der Fusion eine Differenz der Zellen zum Austrag komme. Die thatsächlichen Befunde bei unserem Corallomyces lehren nun in Uebereinstimmung mit vielen anderen in gleichem Sinne angestellten Untersuchungen bei anderen Pilzen folgendes. Säet man in einen Kulturtropfen nur eine einzige Conidie, so entwickelt sich je nach der Stärke der Nährlösung und nach der herrschenden Temperatur schneller oder langsamer daraus ein Mycel, welches an Grösse mehr und mehr zunimmt, und endlich, sagen wir im besonderen Falle, am 10. Tage nach der Aussaat einen neuen kleinen Conidienfruchtkörper erzeugt hat. Säen wir zur gleicher Zeit in einen gleich grossen Tropfen der Nährlösung zehn Conidien aus, so treten die daraus entstehenden zehn Mycelien alsbald in Verbindung durch Fadenbrücken, die Mycelentwickelung ist, soweit die Schätzung

folgen kann, eine weit mehr als zehnfach so üppige wie vorher, und junge Fruchtkörper sind schon am dritten Tage erzeugt. Aus diesem Versuche, den man mit gleichem oder entsprechendem Erfolge bei anderen Fusionen bildenden Pilzen wiederholen kann, ergiebt sich klar und zweifellos, dass die Fusionen für die Entwickelung des Organismus vortheilhaft sind; denn wenn dies nicht zuträfe, so würden auch in der aus zehn Sporen hergeleiteten Kultur die Fruchtkörper bei übrigens gleichen Umständen nicht eher als bei der aus einer Spore stammenden auftreten.

Den bisher mitgetheilten morphologischen Untersuchungen über Corallomyces Jatrophae schliesse ich jetzt einige Beobachtungen und Betrachtungen über sein parasitisches Vorkommen an.

Bald nach der 1850 erfolgten Gründung der Kolonie Blumenau wurde aus dem nördlichen Brasilien der Aipim als Kulturpflanze in das vollkommen abgeschlossen liegende Itajahýthal, eben das Gebiet der genannten Kolonie, eingeführt. Weiterhin ist diese Pflanze nur durch Stecklinge vermehrt worden, und die zahlreichen Aipimpflanzungen, welche am ganzen Itajahý und seinen Nebenflüssen einer Bevölkerung von weit mehr als 30000 Seelen ein wichtiges Nahrungsmittel liefern, dürften fast ausschliesslich durch vegetative Vermehrung jener zuerst eingeführten Stecklinge entstanden sein. Krankheiten der Pflanzen wurden fast 30 Jahre lang nicht beobachtet. Ende der achtziger Jahre trat zuerst die durch unseren Corallomyces verursachte Wurzelfäule auf, und zwar an verschiedenen von einander durch weite Entfernungen getrennten Stellen. Aus diesem Grunde sprach Dr. Fritz Müller mir gegenüber wiederholt die Vermuthung aus, der Pilz müsse ein einheimischer Waldbewohner sein, der seine Parasitenlaufbahn auf dem Aipim erst in Blumenau begonnen habe, und nicht etwa an und mit der Aipimstaude eingeschleppt sei. Diese Vermuthung zur grössten Wahrscheinlichkeit zu steigern glückte mir dadurch, dass ich am 25. Februar 1891 an der Rinde eines faulenden Baumstammes am Ufer des Velhabaches mitten im Walde den Corallo-

myces Jatrophae als wilden Waldbewohner auffand. Sein Aussehen war nicht bemerkenswerth verschieden von demjenigen, welches er an den Aipimpflanzen zeigte, und das ich vorher beschrieben habe. Conidienfrüchte und Ascusfrüchte fanden sich im Zusammenhange, wie sonst auch, nur waren die Stromata nie so reich ausgebildet, so hoch und korallenartig weit verzweigt, wie z. B. in der Fig. 22 a, und jene üppig entwickelten lappig faltigen Conidienlager, wie sie in Fig. 23 abgebildet sind, fand ich bei dem saprophytisch vorkommenden Pilze nicht. Im übrigen wurden Aussaaten mit seinen Ascussporen und seinen Conidien angestellt, und parallel mit den aus Aipimpflanzungen fortgeführt, bis die vollständige Identität der Pilze in allen Einzelheiten ganz sicher gestellt war. Der so aufgedeckte Fall von plötzlicher Entstehung einer Pflanzenpilzkrankheit, vom plötzlichen parasitischen Auftreten eines früher nur saprophytisch lebenden Pilzes ist jedenfalls sehr bemerkenswerth. Er zeigt uns recht deutlich, wie wir uns die Entstehung von pilzlichen Pflanzenkrankheiten an Kulturgewächsen vorzustellen haben. Es erscheint ganz sicher, dass durch die Massenkultur auf weiten Flächen, bisweilen auch auf der Pflanze weniger zusagenden Böden eine für uns allerdings nicht unmittelbar sichtbare Schwächung der Lebensenergie eingetreten ist, welche nun dem früher ohnmächtigen Pilze eine Entwickelung auf der noch lebenden Pflanze ermöglicht. Oder will man annehmen, dass es im Itajahýthale 30 Jahre gedauert habe, bis zum ersten Male der Zufall eine Aipimpflanze mit einer Spore oder Conidie des im Walde in nächster Nachbarschaft vorkommenden Pilzes in Berührung gebracht habe, dass dann aber dieser Zufall gleichzeitig an verschiedenen Stellen der Kolonie eingetreten sei? Auf frischen Roçen, gerodeten Waldgebieten, die zum ersten Male bebaut wurden, ist der Pilz noch nicht beobachtet worden; auch dies spricht dafür, dass irgend eine ungünstige Beeinflussung der Aipimpflanzen den Pilzangriff einleiten muss, und der freilich nicht beweisbare Gedanke, dass die durch mehr als

40 Jahre nur durch Stecklinge erfolgte Vermehrung in gleichem Sinne ungünstig gewirkt haben könnte, drängt sich auf. Dass aber auch heute noch nicht die blosse Berührung mit den Keimen des Pilzes, ja nicht einmal jede beliebige Infektion mit denselben ein Erkranken der Aipimwurzeln herbeizuführen vermag, lehrten mich zahlreiche Infektionsversuche, denen ich viel Zeit gewidmet habe.

Sofort, nachdem ich den Pilz kennen gelernt, und mich davon überzeugt hatte, wie leicht er der künstlichen Kultur sich zugänglich erwies, dass es mir also an Infektionsmaterial zu keiner Jahreszeit mangeln würde, pflanzte ich mir im Garten einige kräftige Aipimpflanzen, die in dem gut bearbeiteten Boden üppig gediehen. An ihnen, ebenso auch an anderen im Freien in den Pflanzungen stehenden Stauden stellte ich nun zu verschiedenen Zeiten des Jahres Infektionsversuche an. Es wurden die Wurzeln freigelegt, und mit den Sporen und Conidien reichlich bespritzt, oder auch bestrichen, an anderen Stellen entfernte ich die Rinde, und brachte dann die Pilzkeime an die Pflanze, in wieder anderen Fällen wurde die Wurzel angebohrt, und in das Loch hinein wurden die Infektionskeime gebracht, ja ich schnitt sogar Stücke aus der Wurzel aus, und setzte dafür gleich grosse Stücke erkrankter von Pilzmycel durchwucherter Wurzeln ein. Es wurde Sorge dafür getragen, dass ein zu schnelles Austrocknen der inficirten Stellen verhindert wurde. Der an allen Wundstellen alsbald austretende Milchsaft schien der Pflanze als Schutzmittel zu dienen. Ich wartete daher in einigen Fällen, bis die Wundstelle vollkommen trocken geworden war und inficirte erst dann. Aber alle Versuche ohne Ausnahme misslangen. Nie ist es mir gelungen, eine gesunde, am Stocke sitzende Wurzel pilzkrank zu machen. Kaum $1/2$ Stunde von meinem Garten entfernt ging einem Kolonisten der Ertrag seiner ganzen Pflanzung zu Grunde, weil Stock für Stock an den Wurzeln von dem Pilze befallen war, und meine im Garten so mühsam inficirten Pflanzen

heilten ihre Wunden aus und blieben ganz gesund. Dagegen gelang der Versuch stets, wenn ich Wurzeln der Aipimstaude abschnitt, Stücke davon auf feuchtem Sande unter einer Glocke auslegte, und diese in irgend welcher Art mit Sporen oder Conidien bestrich oder impfte. Hier dauerte es nur 8—14 Tage etwa, so erschienen mit Sicherheit die Conidienfrüchte des Pilzes und ich will hier gleich bemerken, dass diese Versuche ebensowohl mit dem saprophytisch im Walde aufgefundenen Material gelangen, wie mit dem von kranken Aipimstauden hergenommenen. In diesem Falle also, gerade wie in so vielen anderen Fällen von Pflanzenkrankheiten wissen wir nichts über die besonderen die Pflanze in ihrer Lebensenergie beeinträchtigenden Vorbedingungen, welche allein einen erfolgreichen Pilzangriff ermöglichen. Wir können nur sagen, dass im besonderen Falle bei dem Aipim in der Kolonie Blumenau im Laufe der 40 jährigen Kultur durch Stecklingsvermehrung derartige Beeinträchtigungen eingetreten sein müssen. Vom praktischen Standpunkte aus, der die Bekämpfung der Krankheit als seine Aufgabe betrachtet, wäre die Frage nach diesen Bedingungen die wichtigste, der wir aber längst nicht immer die nöthige Aufmerksamkeit der Pflanzenpathologen gewidmet sehen. Jene Vorbedingungen kann man doch hoffen ändern oder bessern zu können, in unserm besonderen Falle sind sie ja 40 Jahre lang nicht vorhanden gewesen; die Infektion durch die Pilzkeime zu hindern, wird wohl meist unmöglich bleiben. Wie leicht sie stattfindet, ersieht man aus dem schnellen Umsichgreifen der Krankheit in einer befallenen Pflanzung. Und dabei steckt nicht etwa eine Pflanze die andere unmittelbar durch Berührung an, sondern jede ist selbständig inficirt, und zwar fast ausnahmslos an mehreren Stellen auf einmal. Wenn man eine kranke Aipimstaude ausgräbt, so findet man in der Mitte des Wurzelsystems den in die Erde gelegten Steckling, und von ihm gehen strahlenförmig die starken Wurzeln aus. Gewöhnlich sind mehrere derselben gleichzeitig erkrankt, aber die erkrankten Stellen sind von einander getrennt

durch vollkommen gesunde Wurzeltheile, in denen auch durch mikroskopische Untersuchung keine Spur des Pilzmycels zu entdecken ist. Diese Beobachtung habe ich wiederholt bestätigt gefunden.

An dieser Stelle sei es gestattet, zur weiteren Erläuterung und Bestätigung des Gesagten in aller Kürze von jahrelang fortgesetzten Untersuchungen zu berichten, die ich 1886 im heimischen deutschen Walde begann, um festzustellen, wie der Kiefernwurzelschwamm (Heterobasidion annosum), der in unseren Forsten so grosse Verheerungen anrichtet, in die Bäume eindringt. In einem Reviertheile der Oberförsterei Münster, in dessen nächster Nähe der Pilz häufig vorkam, suchte ich mir meine Versuchspflanzen aus und inficirte sie mit dem Pilze in der verschiedensten Art und Weise an den verschiedensten Stellen, wie ich es nur immer ausdenken konnte. Im Ganzen inficirte ich 163 Bäume, meist Kiefern, doch auch Fichten und Birken und zwei Juniperussträucher, nachdem an allen diesen Holzarten dort in der Gegend der Pilz von mir gefunden worden war. Die meisten Versuchspflanzen waren Stangen (d. h. bei 1 m Höhe bis etwa 14 cm Durchmesser), doch nahm ich auch einzelne jüngere und einzelne ältere Bäume mit hinzu.

Ich hatte das denkbar beste Infektionsmaterial. Von sehr üppigen über tellergrossen Fruchtkörpern, wie ich sie damals öfter sammelte (an Weymouthskiefern im Schlossgarten zu Münster) fing ich auf untergelegten Glasplatten die Sporen auf, die dort nach kurzer Zeit in ihrer Masse dichte, graue Niederschläge bildeten. Sie wurden alsdann mit einer geeigneten Nährlösung, in welcher sie nachweislich gut und bald auskeimten, abgespült, in einen Glaskolben gebracht, der mit einem Zerstäuber versehen war, und ich überzeugte mich, dass in jedem kleinsten Tropfen, der aus dieser Flasche verspritzt wurde, eine grosse Menge von Sporen sich befand. Mit dieser Flüssigkeit inficirte ich einen Theil der Pflanzen. Aber ich hatte auch anderes Material. Brefeld hatte nachgewiesen (Bd. VIII der Untersuchungen aus d. Gesammtgebiet

d. Mykologie), dass der Kiefernwurzelpilz sich bei genügender Vorsicht rein kultiviren lässt, und dass er dann eine Fruchtform erzeugt in Gestalt eines sehr kleinen, rasenartig auftretenden Schimmelpilzes, der ungeheure Mengen winziger Conidien bildet, welche den aus den grossen Fruchtkörpern stammenden Sporen sehr ähnlich sind und wie jene leicht und sicher auskeimen. Reinkulturen des Pilzes zog ich damals in grosser Menge, auf ausgekochten Sägespähnen besonders entwickelte er sich sehr gut und ich hatte von den Conidien geradezu unbegrenzte Mengen zur Verfügung. Auch diese brachte ich in Flüssigkeit, wie ich es für die Sporen beschrieben habe, und inficirte wieder andere Versuchspflanzen damit. Endlich war auch faules Wurzelholz zur Verfügung, ganz und gar von den Fäden unseres Pilzes durchzogen. Legte man es einige Zeit in feuchtem Raume, etwa der Botanisirtrommel, aus, so entwickelten sich daran jene oben erwähnten Conidienträger, unverkennbar in ihrer Gestalt, und es konnte so der Nachweis stets erbracht werden, dass der Kiefernwurzelpilz und nicht etwa ein anderer Fäulnissbewohner vorhanden war. Nun auch mit solchem, von Pilzfäden durchwuchertem Holze, endlich auch mit Stücken der Fruchtkörper wurde inficirt. Ich legte Wurzeln der betreffenden Bäume frei, starke und schwache, oder auch den Wurzelhals, an dem der Pilz ja meist gefunden wird, ich spritzte die Sporen auf die unverletzte Rinde oder in anderen Fällen entfernte ich die Rinde. In anderen wurde die Wurzel angebohrt und bis ins Herz hinein mit den Sporen oder auch mit dem vom Pilze befallenen faulen Holze gefüllt. Letzteres wurde dann wieder an andere Wurzeln nur angelegt und festgebunden u. s. w. Ich versuchte alle Möglichkeiten, die ich nur ersinnen konnte. Stets wurde auch die Infektionsstelle mit einem Verband aus frischem Moos versehen, um ein Austrocknen der Sporen oder Conidien zu vermeiden. War der Bodenüberzug vorher entfernt, so wurde er nachher wieder übergedeckt.

Die Infektionsstelle aber wurde für jeden Stamm in dem

Notizbuche genau beschrieben, die Bäume selbst dauerhaft bezeichnet und nun der Erfolg abgewartet. 163 Versuchspflanzen, wie gesagt, waren so im Sommer und Herbste 1886 behandelt. Nachdem ich Münster verlassen hatte, hat der Herr Forstmeister Linnenbrink dort die Freundlichkeit gehabt, die Stämme weiter zu beobachten und ich habe sie später bei gelegentlichen Besuchen noch mehrmals untersucht.

Und das Resultat aller Bemühungen, aller dieser sorgsam ausgeführten Versuche, die mich ein halbes Jahr lang vorzugsweise beschäftigten? — Nicht ein Stamm ist pilzkrank geworden, nicht einer von 163 dem Wurzelpilze zum Opfer gefallen.

Wenn wir mit Entsetzen sehen, wie ganze grosse Kiefernbestände. scheinbar gesund und frohwüchsig, auf einmal von dem Pilze befallen und völlig durchlöchert werden, so möchten wir glauben, es genüge, dass der feindliche Pilz mit den Wurzeln der Bäume in Berührung kommt, um seine Entwickelung, und das Absterben der Bäume herbeizuführen. Das oben mitgetheilte Ergebniss zeigt uns, dass dies nicht der Fall ist. Es schliesst sich ergänzend und erläuternd vortrefflich an das vorher erörterte ebenso negative Ergebniss der Versuche mit dem Pilze der Aipimpflanze an. Diese Beobachtungen bestärken mich in der Ansicht, dass wahrscheinlich kein Pilz im Stande ist, ohne weiteres eine gesunde normal wachsende höhere Pflanze anzugreifen und zu töten. Wahrscheinlich immer müssen besondere Bedingungen erfüllt sein, wenn ein Pilzangriff gelingen soll, entweder geschwächte Lebensthätigkeit der ganzen Pflanze in Folge ungünstigen Standortes und anderer nicht kontrolirbarer ungünstiger Einwirkungen, oder Zusammentreffen der Infektionskeime mit ganz besonderen empfindlichen Entwickelungszuständen der Pflanze, wie es z. B. in völliger Klarheit und Sicherheit für die Angriffe der Brandpilze Brefeld festgestellt hat, oder bestimmte Verwundungen und dergleichen mehr. Gerade über diese Bedingungen (Prädisposition!) aber erfahren wir durch die zahlreichen Lehrbücher der Pflanzenkrankheiten meist sehr

wenig oder nichts, obwohl für die Praxis, in deren Dienst diese Bücher in erster Linie gestellt werden, diese Fragen die wichtigsten sein dürften.

Meine Aufgabe in Brasilien konnte es nicht sein, die Aetiologie der Wurzelfäule des Aipim weiter zu verfolgen; ich wäre dadurch von meinem eigentlichen Arbeitsfelde wahrscheinlich auf lange Zeit und mit unsicherer Aussicht des Gelingens allzuweit abgezogen worden. Die Feststellung der Thatsache aber, dass hier ein saprophytisch im Walde lebender Pilz, Corallomyces Jatrophae, mit einem Male seit wenigen Jahren sich zum gefährlichen Parasiten einer Kulturpflanze herausgebildet hat, war sicherlich sehr bemerkenswerth und trug wesentlich dazu bei, mein schon vom rein morphologischen Standpunkt aus grosses Interesse für diesen Corallomyces noch zu erhöhen.

Nectria capitata Bres. ist von Bresadola in der Hedwigia 1896 Seite 299 nach dem von mir gesammelten und seiner Zeit an Herrn Hennings eingesandten Material als neue Art erkannt und folgendermaassen charakterisirt worden:

„Peritheciis in caespitulis 2—4 mm latis collectis, raro solitariis, superficialibus, glabris, ovoideo-capitatis, 250—300 μ latis, $^1/_2$—$^3/_4$ mm longis, basi connatis, purpureo-rubris, capitulo miniato, membranaceis, contextu indistincte celluloso, flammeo, ostiolo vix prominulo, subnigricante; ascis jam esorptis;“ (sic!) „sporidiis hyalinis elongato-ellipticis, medio 1 septatis, subconstrictis 28—32 = 10—13 μ episporio longitudinaliter tenuissime striato.“

„Hab.: ad cortices Blumenau Brasiliae (n. 25 b et c).“ „Obs.: Notis micrologicis Nectriae Balansae Speg. accedit, sed modus crescendi, habitus etc. diversi. Perithecia ovoideo-elongata, prope apicem constricta ita ut capitata videantur, et bene statum juniorem, diminutum Agarici cujusdam repraesentent.“

Dieser Pilz, den ich zu wiederholten Malen auf morschen Aesten

und Rindenstückchen im Walde fand, einmal sogar in nächster Nachbarschaft von Corallomyces Jatrophae auf demselben Rindenstück, ist diesem letzteren ganz ausserordentlich nahe verwandt. Die Perithecien beider Formen sind in frischem Zustande kaum zu unterscheiden, sie stimmen überein in der Grösse, der leuchtend rothen Farbe und der Form, und erst an dem konservirten Material wird die von Bresadola in seinen Observationes treffend hervorgehobene besondere Eigenthümlichkeit der Perithecienform von Nectria capitata recht deutlich. Auch die Ascussporen der letzteren sind wie die früheren von derselben hellgelbgrünlich bräunlichen Färbung und sehr ähnlicher Form (Fig. 29 Taf. I), nur ein wenig dicker und an der Wand etwas mehr eingeschnürt, ein Unterschied, der völlig verschwindet, wenn diese Sporen noch nicht ganz reif, oder die anderen zur Keimung schon etwas angeschwollen sind. Obwohl die Sporen auch bei dieser Nectria häufig in dunklem Tröpfchen auf dem Ostiolum der Perithecien sich sammeln, von wo man sie mit einer Nadel abnehmen kann, so werden sie unter geeigneten Umständen auch ausgeschleudert, wovon ich mich durch den Versuch überzeugte. Ich legte in der feuchten Kammer einen reinen Objektträger etwa 1 cm hoch über einem mit den Perithecien besetzten Rindenstücke aus und fand nach einigen Stunden auf diesem Glase emporgeschleuderte Ascussporen, die zur Aussaat benutzt wurden. Die Keimung und Mycelbildung erfolgt in Nährlösung leicht und schnell, die Theilzellen der Sporen schwellen dabei noch ein wenig mehr in der Breite an, die Einschnürung an der Theilungswand wird noch deutlicher. Die Mycelien sind in der Stärke ihrer Fäden, in der Art ihrer Ausbreitung und Verzweigung von denen des Corallomyces nicht zu unterscheiden und gleichen ihnen vollständig besonders auch dadurch, dass die Fadenbrücken von Anfang an in derselben Massenhaftigkeit und Allgemeinheit auftreten, wie dort.

Schon am zweiten Tage nach der Aussaat beginnt an beliebigen und verschiedenen Stellen des Mycels an einzelnen Faden-

enden die Conidienbildung in der durch die Fig. 39 b Taf. II dargestellten Weise. Man sieht, wie sehr auch die Conidien denen des Aipim-Pilzes gleichen. Sie fallen, wenn sie ihre volle Grösse erreicht haben, ab, und theilen sich nachträglich durch Querwände in eine grosse Anzahl von Einzelzellen. Ihre Grösse schwankt ausserordentlich, bewegt sich aber meist zwischen 70 und 90 μ. Die Anzahl der Theilzellen steigt bis zu 12 und bisweilen noch darüber.

Bei weiterer Kultur treten gewöhnlich in unmittelbarer Nähe des zuerst Conidien bildenden Hyphenendes noch andere solche auf, und es bilden sich die Conidien nun in Büscheln (Fig. 39 a). Gleichzeitig ist zu bemerken, wie in den Mycelfäden selbst die Scheidewände zahlreicher werden, und die nun kürzeren Zellen besonders nach dem vorderen Ende zu sich allmählich verdicken, und dann gerade an diesem vorderen Ende neue Seitenzweige bilden, welche sich den früheren eng anschmiegen, und ebenfalls Conidien erzeugen. Fusionen benachbarter Fäden kommen auch noch hinzu; so entstehen dicke, schliesslich nicht mehr im Einzelnen zu übersehende Conidienbüschel, die Fäden aber verwandeln ihren Charakter allmählich und es entsteht jenes plectenchymatische Gewebe, welches die Stromata dieses, wie des vorhergehenden Pilzes und so vieler anderen Nectriaceen zusammensetzt.

Es gelang mir im weiteren Verlaufe der Kulturen auch von Nectria capitata ziemlich grosse zusammenhängende Conidienlager mit pallisadenartig angeordneten Sterigmen auf einer Art von Stroma zu erziehen. Niemals aber kamen bestimmt geformte, mit einem Stiel versehene oder gar mit jenem eigenartigen sterilen Rande einer runden Scheibe ausgestattete Fruchtkörper zu Stande. Auch am natürlichen Standorte wurden keine solchen eigentlichen Conidienfruchtkörper beobachtet.

Wenn die Conidien ihre volle Reife erlangt haben, so zeigen sie gegen diejenigen des Aipim-Pilzes einige erhebliche Verschiedenheiten, die mich zuerst davon überzeugten, dass ich es hier sicher mit einem von jenem verschiedenen Pilze zu thun hatte. Die Zahl

der Theilzellen nämlich, welche freilich bei beiden Formen schwankend ist, bleibt doch bei Corallomyces fast immer unter acht, während sie bei N. capitata meist mindestens acht beträgt, häufig bis zwölf und darüber (Fig. 39 c). Die einzelnen Theilzellen selbst zeigen eine deutliche, bei der vorigen Form nicht vorhandene Neigung zur Anschwellung und Abrundung. Wenn diese sich vollzieht, so entsteht natürlich an der Stelle der Scheidewand eine Einschnürung und häufig brechen die Conidien dann an diesen Stellen von einander. Bisweilen werden einzelne Theilzellen vom Inhalt entleert, schrumpfen zusammen, während die benachbarten sich verdicken, abrunden und scheinbar auch eine stärkere Membran ausbilden, also durchaus gemmenartige Bildungen erzeugen (Fig. 39 d und e).

Wegen der ausserordentlichen Aehnlichkeit der beiden besprochenen offenbar sehr nahe verwandten Pilze, deren Mycelien ununterscheidbar sind und in gleicher Weise die Neigung zu überall auftretenden Fadenbrücken zeigen, habe ich viele Beobachtungen darüber angestellt, ob nicht auch solche Fadenbrücken zwischen beiden Formen eine Verbindung herzustellen im Stande wären. Ich säete also je eine oder ganz wenige Sporen der einen Form mit solchen oder Conidien der anderen zusammen aus, oder auch Conidien der einen mit Conidien der anderen. Schon nach kaum 24 Stunden waren dann reichlich Fadenbrücken zu finden, und jeder Mycelfaden liess sich noch auf die Keimstelle zurück verfolgen. Auch am zweiten Tage setzte ich die Beobachtungen noch fort. Es waren jetzt in jedem Gesichtsfelde des Mikroskops mindestens ein Dutzend Fadenbrücken zu finden, aber stets liess sich feststellen, dass solche nur zwischen Fäden der Individuen einer und derselben Art vorkamen, hier aber ebenso häufig als Verbindung der Mycelien zweier Individuen, wie zwischen den Fäden eines und desselben Myceliums. Das negative Resultat der durch mehrere Tage fortgesetzten Beobachtungen war ja wohl zu erwarten, und steht im Einklange mit dem Ergebniss ähnlicher

Versuche, über die van Tieghem in den Ann. d. sc. nat. VI Série Tome I p. 7 berichtet. Auf jeden Fall ist es ein wunderbarer und erstaunlicher Anblick, wenn man Mycelfäden dicht neben einander herlaufen sieht, die man mit dem Mikroskop in keiner Weise unterscheiden kann, und nun beobachtet, wie von dem einen nach dem rechts liegenden, aus einer anderen Spore derselben Art herstammenden Faden zahlreiche Brücken gebildet werden, während nach dem anderen links ebenso nahe anliegenden, ja ihn berührenden Faden der anderen Art auch nicht eine Verzweigung sich hinneigt. Die Bilder, welche man in derartigen Präparaten zu sehen bekommt, sind nicht verständlich, wenn es nicht eine geheimnissvolle Fernwirkung von einem Mycelfaden zum anderen der gleichen Art giebt, eine Fernwirkung, welche das Vortreiben von zu Brücken bestimmten Verzweigungen der Fäden bewirkt. Um so sicherer erscheint unter diesen Umständen der Beweis der specifischen Identität, welchen die Fig. 24 Taf. I für die Ascusspore aus einem auf Rinden im Walde gewachsenen Perithecium und die Conidie aus dem parasitisch auf Aipim-Wurzeln gewachsenen Conidienfruchtkörper des Corallomyces Jatrophae erbringt.

Die vergleichende Betrachtung der beiden eben behandelten Pilze lässt ganz von selbst Zweifel an der Berechtigung der Gattung Corallomyces auftauchen. Dass unser Corallomyces Jatrophae eben dieser Gattung muss zugerechnet werden, daran dürfte kein Zweifel sein, wenn wir ihn z. B. mit dem von Hennings in Englers Jahrbüchern 1898 Seite 506 beschriebenen C. novopommeranus oder dem in denselben Jahrbüchern 1897 Seite 538 verzeichneten C. Heinseni vergleichen. Bei beiden findet sich dieselbe Bildung der Conidienfruchtkörper, welche die Gattung in genau demselben Sinne rechtfertigen würde, wie Sphaerostilbe durch ihre Conidienfrüchte gekennzeichnet wird. Die Perithecienstromata sind freilich bei unserer Form wie bei C. berolinensis P. Henn. oder C. novo-pommeranus P. Henn. nicht so hochentwickelt, wie bei dem a. a. O. abgebildeten C. Heinseni oder dem in Engler-

Prantl Seite 366 abgebildeten Corallomyces elegans Berk. et Curt., welcher zur Gründung der Gattung Veranlassung gab. Es dürfte also nothwendig sein, die Gattung Corallomyces mit Rücksicht auf die seit ihrer Gründung neu hinzugekommenen Formen nicht nur wie bisher durch die Gestalt der Perithecienstromata, sondern auch durch diejenige ihrer Conidienfrüchte zu charakterisiren. Wenn unser Corallomyces an seinem natürlichen Standorte im Walde zufällig ohne Conidienfrüchte angetroffen wird, so bildet er, wie ich oben schon erwähnte, oftmals nur sehr wenig vorragende Stromata mit wenigen Perithecien, und seine Erscheinung ist in nichts verschieden von der der Nectria capitata. Dass man alsdann in solchem Zustande die beiden Gattungen nicht würde trennen können, hindert nach meiner Auffassung nicht im mindesten die Berechtigung der Gattung Corallomyces. Denn wir trennen aus praktischen Gründen der Uebersichtlichkeit vielfach die Gattungen je nach der Gestaltung der höchsten Fruchtkörperbildung, welche sie unter günstigen Verhältnissen zu erreichen im Stande sind, und Schizophyllum bleibt bei den Agaricinen, obwohl es, wie wir oben gesehen haben — und zwar nicht nur in künstlichen Kulturen, sondern auch im Freien — oftmals in einem niederen thelephoreenartigen Entwickelungszustande vorkommt. *)

*) Mit dieser Bemerkung möchte ich zugleich die ausserordentlich oberflächlichen Bemängelungen abthun, welche Holtermann in seinen mykologischen Untersuchungen aus den Tropen, Berlin 1898 Seite 73 und 87 gegen die von mir aufgestellten und scharf charakterisirten Gattungen Stypella und Exidiopsis vorbringt. Näher auf die Holtermannschen Auslassungen einzugehen verlohnt sich kaum, da sie sich durch mangelndes Verständniss und grosse Flüchtigkeit des Autors für jeden Einsichtigen sofort erledigen. Ich will nur darauf hinweisen, dass zwischen Nectria und Corallomyces ein ganz ähnliches Verhältniss besteht, wie zwischen Stypella und Exidiopsis oder zwischen Exidiopsis und Exidia. So wie manche Agaricinen und Polyporeen gelegentlich noch im Telephorazustande vorkommen können, so kann eine Exidiopsis sehr wohl einen Stypellazustand durchmachen, obwohl dies bisher nicht beobachtet wurde, und eine Exidia kann einen Exidiopsiszustand zeigen, wie es z. B. für die von mir in den Protobasidiomyceten Seite 95 ff. beschriebene Exidia sucina thatsächlich

Nectria Euterpes nov. spec. — Auf einer abgefallenen Frucht der Euterpe oleracea fand ich im Dezember 1892 eine leuchtend rothe Nectria (nach Saccardos Chromotoxia zwischen ruber (14) und miniatus (15)), deren Perithecien frei, einzeln, nicht eingesenkt in grosser Zahl verstreut, stellenweise auch so enge beieinander standen, dass sie sich gegenseitig berührten. Sie sind fast kugelig, haben $^1/_2$ mm Durchmesser und eine kurze stumpfe Mündung. Die ganz reifen Perithecien zeigen eine etwas dunklere braunrothe Färbung. Die Sporen treten in Gestalt eines weissen schleimigen Tröpfchens aus der Mündung des Peritheciums und sitzen als weisses Knöpfchen oft von derselben Grösse, wie das Perithecium selbst, auf dessen Spitze. Zwischen den Perithecien erscheinen die Conidienlager als kleine Schleimpolster von unregelmässiger Umgrenzung und keinem grösseren Umfange, als er den Perithecien zukommt, es sei denn, dass hie und da benachbarte Conidienlager zusammenfliessen. Im Anfange ihrer Bildung zeigen die Conidienlager einen röthlichen Anflug, ältere sind rein weiss.

Die Ascussporen sind farblos, oval, 14 μ lang, 5 μ breit, mit einer schon im Schlauche deutlich erkennbaren Scheidewand (Fig. 35 Taf. II) und oftmals von der einen Seite her ein wenig zusammengedrückt, die Keimung beginnt durch Anschwellung der Sporen schon in dem auf der Spitze des Peritheciums sitzenden Tröpfchen. In Nährlösung tritt sie allgemein auf, nachdem die Sporen semmelförmig angeschwollen sind; in wenigen Stunden erfolgt die Bildung eines reich verzweigten Mycels mit ausserordentlich zahlreichen Fadenbrücken, aber erst nach einigen Tagen tritt die Conidienbildung an den aus Ascussporen erzogenen My-

---

zutrifft. Man charakterisirt aber die Gattung durch den höchsten Fruchtkörperzustand, welchen die betreffenden Pilze unter günstigen Wachsthumsverhältnissen zu erreichen fähig sind. — Leider bin ich genöthigt, wegen der unmotivirt ausfallenden Ausdrucksweise des Herrn Holtermann, am Schlusse dieser Mittheilungen noch ein weiteres Beispiel der grossen Flüchtigkeit und Unzuverlässigkeit seiner Beobachtungen darzulegen.

celien, zuerst untergetaucht in der Flüssigkeit, auf. Zunächst sind es ganz beliebige Fadenenden, welche je eine sichelförmige Conidie abschnüren (s. Fig. 35), genau wie es für die beiden vorigen Arten beschrieben ist, deren Kulturen die hier geschilderten sehr ähnlich sind. Weiterhin treten die conidienbildenden Fäden und Verzweigungssysteme enger zusammen, bilden die Conidien in grösseren Massen, und nun sieht man auch einzelne Conidien in die Luft ragen. In den Mycelien grenzen sich stellenweise einzelne Fadenstücke scharf von den Nachbarzellen ab und füllen sich mit einem schmutzig dunkelrothen Inhalt; ebenda finden sich dann rundlich gestaltete unorganische Abscheidungen neben den Mycelien, welche ebenfalls eine der Nährlösung nicht eigenthümliche röthliche Farbe haben, dieselbe, welche auch an den ganz jungen Conidienlagern im Freien beobachtet wurde. Zuletzt, nach etwa 14 Tagen, ist kein Unterschied zwischen den in der Nährlösung gebildeten und den auf dem Palmenkern beobachteten Conidienpolsterchen. Bei beiden kommt es nicht zur Bildung eines stromatischen Gewebes, wohl aber zeigen die Fäden hinter den conidienbildenden Enden kurze Zellen, die nach vorn zu anschwellen, wie ich sie für Nectria capitata abgebildet habe. Dort bedeuten diese Veränderungen der Fäden den Beginn der Plectenchymbildung; bei der N. Euterpes kommt ein Plectenchym in den beobachteten Fällen indessen nicht zu Stande. Die Conidien sind lang, sichelförmig, 60—70 $\mu \times$ 10—12 μ, gestaltet wie die von Corallomyces Jatrophae, jedoch durch die Art ihrer Theilung von jenen etwas verschieden. Meist nämlich beobachtet man eine mittlere und zwei äussere Theilwände, durch welche die Conidie in zwei mittlere grössere und zwei kleinere Endzellen getheilt wird. Auch die Conidien keimen in Nährlösung leicht und erzeugen dieselben Mycelien, wie die Ascussporen, jedoch verdient es wohl Erwähnung, dass an diesen aus Conidien gezogenen Kulturen die Bildung von neuen Conidien schon nach 24 Stunden eintritt, während sie an den in der gleichen Nährlösung wachsenden, unter

derselben Glasglocke befindlichen Kulturen aus Ascussporen im besten Falle doch mehrere Tage auf sich warten lässt.

Die Nectria Euterpes schliesst sich den beiden vorher besprochenen Formen durch den Besitz gleichgestalteter und gleichgebildeter Conidien offenbar nahe an. Sie bleibt in der Fruchtkörperbildung hinter Nectria capitata weit zurück, wie jene hinter Corallomyces Jatrophae. Doch gehören alle drei zweifellos einer natürlichen zusammenhängenden Formenreihe an. Für die Zerlegung der übergrossen Gattung Nectria in natürliche Untergruppen ist die genaue Kenntniss der betreffenden Conidienformen unerlässlich. Diese sind aber erst für relativ wenige Formen gut bekannt. Unter ihnen dürften N. Stilbosporae, episphaeria, sanguinea, Leptosphaeriae, ferner auch noch ditissima und coccinea sich den besprochenen brasilischen Formen anschliessen, da bei ihnen allen durch Tulasnes und Brefelds Untersuchungen die Fusariumartigen Conidien nachgewiesen sind. Dass alle diese unter einander jedenfalls nähere Beziehungen haben, als jede von ihnen zu Formen, wie N. inaurata oder cinnabarina, die in der Art der Conidienbildung so weit abweichen (Bref. X Taf. IV) dürfte zweifellos sein.

Die Nectriaformen waren in dem Blumenauer Arbeitsgebiet ausserordentlich zahlreich vertreten, doch ist es mir nicht möglich gewesen, ausser den genannten noch andere entwickelungsgeschichtlich zu untersuchen. Von den Herren Hennings und Bresadola sind in der Hedwigia 1896 Seite 299 und 1897 S. 219: 9 Arten aus meinen Sammlungen beschrieben. Mehrere andere sind mit dem übrigen Material, welches in diesem Hefte bearbeitet worden ist, den Sammlungen des botanischen Museums in Berlin übergeben.

Zu der von Bresadola a. a. O. aufgeführten N. Epichloë Speg. var. rosea Bres. muss ich noch bemerken, dass nach Spegazzinis Annahme dies eine Nectria sein soll, welche auf einem Andropogon ein epichloëartiges über mehrere cm sich erstreckendes

schwarzes Stroma erzeugt, auf dem truppweise die kleinen Perithecien sitzen. Wenn dem so wäre, so hätte wahrlich Spegazzini mit seiner dieser Art gewidmeten Bemerkung recht: „facile novum genus constituens." In Wirklichkeit dürfte es sich um eine Nectria handeln, die auf einer noch nicht fruktifizirenden Epichloë oder Ophiodotis parasitirt.

Die von Herrn Hennings a. a. O. unter der Gattung Nectriella aufgeführten drei Arten: miniata, Mölleri und farinosa haben sehr kleine Sporen, an denen, zumal wenn sie nicht ganz reif sind, die Theilwände schwer zu erkennen sind. In Wirklichkeit sind sie bei allen vorhanden; die drei Arten gehören also zur Gattung Nectria, wie ich im Einvernehmen mit Herrn Hennings hierdurch feststelle.

An vierter Stelle erwähnt Herr Hennings als von mir gefunden die Nectria episphaeria (Tode) Fries. (S. V. Sc. p. 388). Sie kam auf einer Nummularia und auf Kretzschmaria Clavus vor. Nectria episphaeria würde ein erwähnenswerthes Beispiel eines anscheinend kosmopolitischen Pilzes sein, da sie bereits aus allen Welttheilen den Sammlungen des botanischen Museums in Berlin zugegangen ist. Nachdem ich aber durch Herrn Hennings Liebenswürdigkeit in den Stand gesetzt worden bin, das Friessche Originalmaterial zu vergleichen, und nicht minder auch Originalmaterial von Rehm (1585 Ascomyceten) so trage ich doch Bedenken, die unbedingte Identität der Formen anzunehmen. Bei den von mir gefundenen nämlich haben die Sporen ein deutlich warzig rauhes Epispor (wie bei Winters Nectria asperula), was für die Friessche und Rehmsche Form nicht zutrifft. Ich halte es desshalb für sicher, dass die von mir auf den südamerikanischen Sphaeriaceen gefundene Nectria nicht mit der N. episphaeria (Tode) Fries identisch ist, wennschon sie ihr sehr nahe stehen mag; und hierdurch wird allerdings eine gründliche und sorgsame vergleichende Untersuchung der aus den verschiedenen Erdtheilen bekannten „Nectria episphaeria"formen dringend wünschens-

werth, ehe man diesen Pilz als Kosmopoliten hinzustellen berechtigt ist.

Sphaerostilbe longiascus nov. spec. — Die Gattung Sphaerostilbe ist ebenso wie Corallomyces mit Nectria aufs allernächste verwandt. Man vergleiche die Conidien auf dem prachtvollen Bilde von Sphaerostilbe flammea bei Tulasne (Carp. III Taf. XIII Fig. 10. 11) mit den für unseren Corallomyces Jatrophae abgebildeten und gleicherweise die Ausbildung des Stroma, der darauf sitzenden Perithecien und Conidienträger, wie sie besonders für Sphaerostilbe gracilipes Carp. Bd. III Taf. XIV Fig. 15 und 16 gegeben sind, mit den Abbildungen unseres Corallomyces, so springt die nahe Verwandschaft so sehr in die Augen, dass man versucht sein könnte, beide Gattungen zusammenzuziehen. Lediglich, weil diese Beziehungen der Formen zu einander dadurch von einer neuen Seite aufgezeigt und in wünschenswerther Weise ergänzt werden, thue ich hier einer neuen Sphaerostilbe Erwähnung, welche ich im Dezember 1892 auf morschen Rindenstückchen am Rande eines Baches (im sogenannten „Traurigen Jammer") bei Blumenau reichlich fruchtend mit kräftigen Perithecien auffand, nachdem die Conidienfruchtform für sich schon früher wiederholt beobachtet war. Für die allgemeine Erscheinung des Pilzes kann die Abbildung Tafel II Fig. 36 a zur Erläuterung dienen. Das polsterförmige Stroma, welchem die Perithecien und die Conidienträger entspringen, zeigt die bekannte Struktur und ebenso wie die Früchte selbst durchweg eine lebhaft rothe Farbe; diese kommt auch den bis zu 7 mm langen Conidienträgern im unteren Theile zu, geht dann aber nach oben in hellroth und gelb über. Die Perithecien sind länglich tonnenförmig und ebenso wie die langen Stiele der Conidienköpfe schwach behaart. Nur die obere kappenförmige Spitze der Perithecien, welche von dem Mündungskanal durchbohrt ist, erscheint glatt ohne Haare von fast braunrother Farbe. Die reifen achtsporigen Schläuche (Fig. 36 c) sind enorm lang gestielt, sie erreichen bis über 300 μ Länge. Die Sporen

sind gelbbraun, spindelförmig mit stumpf abgerundeten Enden, 28 bis 38 μ lang, 10 μ breit, ein wenig gekrümmt, und an der einen mittleren Querwand, welche sie besitzen, ein wenig eingeschnürt. Bei starker Vergrösserung lässt die Spore eine schwache Längsstreifung und ringsum einen dünnen Mantel hyaliner Substanz erkennen. Die Conidien bilden an der Spitze der Träger kuglige schleimige Tröpfchen von 1½ mm Durchmesser und von rothbrauner Farbe. Sie entstehen, wie die Figur 36b zeigt, auf der Spitze der Träger in einem dichten Gewirre steriler Fäden, welches die Massen der abgelösten Conidien zusammenhält. Sie sind eiförmig gestaltet, von 44—50 μ Länge und etwa 15 μ Breite in der Mitte. Zunächst theilen sie sich durch eine Querwand in der Mitte, danach grenzt sich oben und unten noch je eine Kappenzelle ab. Nur die grösseren beiden mittleren Zellen sind gelbbraun gefärbt, die Kappen sind weiss und scheinbar leer. Dass sie in Wirklichkeit nicht leer sind, geht schon daraus hervor, dass aus ihnen allein, nie aus den mittleren Zellen, die ersten Keimschläuche austreten. Auch die in Nährlösung aufgefangenen Sporen keimen leicht und schnell und entsenden die Keimschläuche aus beliebigen Stellen ihres Umfanges. Die aus Sporen und die aus Conidien erzogenen Mycelien gleichen sich vollkommen, verbreiten sich schnell in der Kultur, bilden gegen einander zahlreiche Anastomosen und liefern so noch einen unanfechtbaren Beweis der Zusammengehörigkeit beider Fruchtformen, dessen es allerdings nach dem sonstigen Untersuchungsbefunde im Verein mit den über andere Sphaerostilben bekannten Thatsachen kaum bedurft hätte. Von der vorzüglichen von Tulasne gegebenen Gattungsdiagnose der Sphaerostilbe weicht die neue Form in manchen Stücken ab. Denn es heisst bei Tulasne III S. 99. „Perithecia“ — „minute verrucosa, nuda“ während sie hier behaart sind; ferner: „Thecae quasi sessiles“, während hier die Schläuche ausserordentlich langgestielt sind; die Sporen endlich sind gelbbraun gegenüber der Charakteristik „sporae“ — „pallidae“. Nichts

destoweniger dürfte es keinem Zweifel unterliegen, dass unsere Form der Sphaerostilbe einzuverleiben ist, und dass deren Gattungsdiagnose für die Aufnahme der neuen Form passend zu erweitern ist. Diese Sphaerostilbe giebt durch die Farbe ihrer Sporen einen neuen Anhalt für die Vermuthung der nahen Verwandtschaft mit Nectria, bei der vielfach dieselbe Färbung, auch die Streifung des Sporenmembran vorkommt. Sie ist uns ausserdem werthvoll durch die neue Conidienform, welche zu den vielen verschiedenen schon bekannten Conidienformen innerhalb der Gattung hinzutritt. Die Conidienfruchtkörper endlich sind bemerkenswerth durch die Bildung der sterilen Fäden, welche zwischen sich die Conidien festhalten. Sie erinnern daran, dass gleiche Bildungen bei den Protobasidiomycetenfruchtkörpern von Pilacrella und Hyaloria und noch höher entwickelt bei Pilacre vorkommen und wir stellen diese Formanklänge bei Conidien- und Basidienfruchtkörpern dem für Corallomyces und Schizophyllum oben (Seite 99 ff.) ausführlich erläuterten Beispiel als eine bemerkenswerthe Ergänzung zur Seite.

Mycocitrus aurantium nov. gen. et nov. spec.

Den wunderbaren Pilz, welchen die Tafel III Fig. 45 in natürlicher Grösse und Farbe zur Anschauung bringt, mache ich zum Vertreter einer neuen Gattung der Didymosporae Hypocreacearum. Die vorherrschende Kugelform des riesigen leuchtend rothen Fruchtkörpers, der, wie das noch von keiner Hypocreacee bekannt ist, an der ganzen Oberfläche ringsum Perithecien trägt, begründet die neue Gattung nicht minder sicher, wie der Umstand, dass bei ihr die entleerten Perithecien überwachsen, und dem Stroma tief eingesenkt werden, welches über ihnen eine neue Perithecienschicht hervorzubringen vermag.*)

---

*) Wenn mein verehrter Freund Möbius einen Blick auf die Figuren 38 a b, c der Tafel II geworfen haben wird, so wird er mir verzeihen, dass ich seinen Ausführungen in dem Aufsatze über Parasitismus und Sexualität im biologischen Centralblatte Bd. XX Seite 566 nicht beipflichten kann, wo er

Ich habe diesen Pilz in etwa 15 Stücken gesammelt, deren kleinste 1 cm Durchmesser besassen. Der grösste (24. Sept. 1891) hatte 11 $^1/_2$ cm Durchmesser, war ziemlich regelmässig kuglig, schön orangeroth, (Saccardo 21 22) und wog in frischem Zustande 320 g. Der abgebildete (vom 10. Juni 1891) ist von mittlerer Grösse. Er umfasst, wie man sieht, den tragenden, dünnen abgestorbenen Bambuszweig vollständig, so dass dieser etwa die Axe der Pilzkugel bildet, und dies verhielt sich in den meisten Fällen so. Der Pilz wurde nur auf lebenden oder abgestorbenen Bambuszweigen mehrere Meter über dem Boden angetroffen, und die tragenden Zweige waren in allen Fällen sehr dünn, meist kaum bleistiftstark; nur jenes grösste erwähnte Stück sass auf einem Zweig von 1 $^1/_2$ cm Durchmesser. So weit ich in zahlreichen Längs- und Querschnitten feststellen konnte, dringen die Hyphen des Pilzes in das Gewebe der Bambusstengel niemals ein.

Es giebt 5 verschiedene Arten von Bambusen, die im Walde bei Blumenau häufiger vorkommen, und auf allen ohne Unterschied ist unser Pilz angetroffen worden. Seine leuchtend orangerothe Farbe, seine Grösse und der Umstand, dass er so hoch über dem Boden wächst, machen ihn weithin sichtbar und auffällig. Man glaubt eine Orange zu sehen. Wir nannten ihn in Blumenau den Orangenpilz oder in der dortigen Ausdrucksweise Laranschenpilz (vom portugiesischen laranja=Orange) und danach mag er nun auch seinen wissenschaftlichen Namen erhalten.

Wenn ich bedenke, wie viel von eifrigen Pilz-Sammlern gerade im letzten Jahrzehnt auch in den Tropen zusammengebracht

---

schreibt: „Den Unterschied zwischen Asco- und Basidiomyceten in der Keimbildung sehen wir schon daran, dass bei ersteren der Fruchtkörper zu Grunde geht, wenn alle in demselben zur Entwickelung kommenden Asci entleert sind, dass bei letzteren aber der Fruchtkörper auf der früheren Hymenialschicht eine neue, sogar auf dieser wieder eine neue u. s. w. erzeugen, und so z. B. bei holzigen Baumschwämmen jahrelang fortwachsen kann.“ Die mehrfache Perithecienbildung in über einander liegenden Schichten kommt auch dem merkwürdigen Engleromyces P. Henn. zu, den ich im weiteren Verlaufe dieser Arbeit unter den Sphaeriaceen zu erwähnen habe.

worden ist, so muss ich mich immer aufs neue wundern, dass dieses auffallende Gebilde, das ich seit nunmehr 10 Jahren kenne, noch nicht von anderer Seite beschrieben worden ist. Und dasselbe trifft zu für die anderen demnächst zu beschreibenden Riesenbambus-ascomyceten aus Blumenau, die Ascopolyporus-Arten besonders, dann auch Mycomalus und Peloronectria. Fast möchte man zu der Vermuthung kommen, dass diese Formen doch relativ selten und in ihrem Vorkommen vielleicht auf wenige Gebiete beschränkt seien. Und hiermit würde im Einklange stehen, dass ich bei meinen vielen Ausflügen und bei der Unterstützung, die mir durch Herrn Gärtner und viele andere zu Theil wurde, von diesem Pilze, den so leicht Niemand übersehen kann, in drei Jahren nur 15 Stück zu Gesicht bekam. Die Funde vertheilten sich übrigens auf alle Jahreszeiten. In einem einzigen Falle habe ich ein und denselben Pilz am Standort längere Zeit beobachten können, vom 20. Juli bis 9. Oktober, und da er, als ich ihn bemerkte, schon über Nussgrösse hatte, und als ich ihn am 9. Oktober zur Untersuchung zog, noch vollständig frisch und wuchskräftig war, so ist jedenfalls die individuelle Lebensdauer eine beträchtliche, mindestens mehrere Monate umfassende.

Junge Fruchtkörper sind von weisslicher Farbe, das eben erwähnte am Standorte beobachtete Stück zeigte, als es bemerkt wurde, im Juli, nur erst einen schwachröthlichen Anflug, dabei noch keine Perithecienanlagen. Am 10. August konnten solche mit einer guten Lupe wahrgenommen werden, und um diese Zeit war auch die rothe Farbe schon recht deutlich. Ich schnitt an diesem Tage von dem am Standorte befindlichen Pilze eine Scheibe ab, so dass das weisse Fleisch freigelegt wurde. Die Schnittstelle färbte sich in der Zeit bis zum 16. Sept. wiederum röthlich und auch auf ihr fand die Anlage von Perithecien statt. In der Zeit vom 15. Sept. bis 9. Oktober hatte der Pilz seinen Durchmesser von 34 auf 36 mm vergrössert, die Perithecien reiften und entleerten Sporen und gleichzeitig war die Farbe erheblich inten-

siver und leuchtkräftiger geworden. Die ganze Masse des reifen Pilzes besteht aus einem vollkommen gleichartigen weissen festen zähelastischen, im Aussehen an Marzipan erinnernden Fleische. Die mikrokospische Untersuchung zeigt ein sehr dichtes unregelmässiges Gewirre starkwandiger Fäden von etwa 3—4 μ Dicke. Nur an einem der beiden kleinsten aufgefundenen Fruchtkörper, die wenig über 1 cm Durchmesser, und noch weisse Farbe besassen, wechselten im Innern heller glasige Partien mit dunkleren Adern, und hier ergab die Untersuchung noch ein Geflecht feinfädiger 1, 2 μ starker Hyphen, die in den dunkleren Adern dicht zusammengeschlossen, in den helleren Partien sehr weitläufig und locker in einer Gallerte verliefen. Nur erst stellenweise wurden hier die stärkeren dickwandigen Hyphen angetroffen, welche in sämmtlichen untersuchten reifen Fruchtkörpern ganz allein in dichtem Zusammenschluss das Fruchtfleisch bilden. Dies Fleisch hat einen schwach bitteren Geschmack. Ich zerschnitt einen Fruchtkörper in dünne Scheiben, reihte diese auf Fäden und trocknete sie. An der dem Lichte zugewendeten Seite nahmen sie in wenigen Tagen eine schwach röthliche Färbung an; überhaupt übt das Licht auf die rothe Farbe unseres Pilzes einen zweifellosen Einfluss. Bei einem sehr schön und regelmässig rund geformten am 10. Sept. 1891 gesammelten Exemplar von 200 g Gewicht war die dem Lichte ausgesetzte Seite, wie bei einem Apfel durch leuchtende Farbe vor der Schattenseite deutlich ausgezeichnet, und man konnte den äussersten Farbenunterschied der dunkelsten von der hellsten Stelle nach Saccardos Farbentafel etwa so ausdrücken, dass man die erstere durch eine Farbenmischung $\frac{(2 \times 21) + 22}{3}$ und die letztere durch $\frac{22 + (2 \times 30)}{3}$ bezeichnete. Zwischen diesen beiden Grenzen waren alle Farbenabstufungen vorhanden.

Wahrhaft erstaunlich ist die Menge der Sporen, welche ein solcher Pilz hervorbringt. Legt man einen reifen Fruchtkörper

in einer feuchten Kammer über einer Glasplatte aus, so sammeln sich die Sporen im Laufe weniger Stunden auf dieser Platte in Form eines weissen Pulvers. Will man Aussaaten gewinnen, in denen die einzelne Spore verfolgt werden kann, so darf man die mit Nährlösung beschickten Objektträger nur wenige Augenblicke unter dem Fruchtkörper liegen lassen. Fängt man die Sporen auf einer trockenen Platte auf, so sieht man sie häufig zu 8 beisammen liegen, ein Beweis, dass der Ascus seinen Inhalt auf einmal ausschleudert (Fig. 38 f.). Die Sporen sind farblos, oval, 6—9 μ lang, kaum 3—4 μ breit und mit einer Querscheidewand versehen. Die Schläuche bieten keinerlei Besonderheiten, sie sind 48 μ lang, 4 μ breit und die Sporen liegen in ihnen in einer Reihe. Der Durchmesser der kugelrunden nur mit einem winzigen nabelartigen, von dem Mündungskanal durchsetzten Spitzchen versehenen Perithecien schwankt von $^1/_6$—$^1/_4$ mm etwa. Die ganze Oberfläche des Pilzes erscheint von ihnen unter der Lupe fein gekörnelt. Ich ermittelte ungefähr 2500 Perithecien auf einen Quadratcentimeter der Fläche. Der grösste gefundene kuglige Fruchtkörper hatte, wie oben erwähnt 11 $^1/_2$ cm Durchmesser, seine Oberfläche hatte demnach rund 370 Quadratcentimeter mit rund 900 000 Perithecien. Auf Grund einiger Probezählungen hat jedes Perithecium erheblich mehr als 50 Schläuche, aber nur bei Annahme von 50 Schläuchen zu 8 Sporen ergiebt sich eine Sporen-Produktion von 360 Millionen. Nun aber liegen bei diesem Pilze die Perithecien in drei bis vierfacher Schicht über einander, so dass wir von diesem einen Fruchtkörper schlecht gerechnet eine Milliarde Sporen erhalten.

Die Anlage der Perithecien erfolgt an und dicht unter der Oberfläche des Fruchtkörpers, nicht vollkommen in gleicher Höhe und oftmals auch in ungleichmässiger Vertheilung. Die jungen Perithecien werden als kuglige dicht verflochtene Fadenknäuel in der gewöhnlichen Weise zuerst sichtbar. Im reifen Zustande sitzen sie, bisweilen sich berührend, bisweilen auch durch kleine Zwischenräume getrennt, auf dem Fruchtkörper, mehr oder

weniger eingesenkt in der Weise, wie die Figur 38a es darstellt. So war es z. B. der Fall bei dem auf Taf. III Fig. 45 abgebildeten Stücke. Die Untersuchung anderer Fruchtkörper zeigt aber gelegentlich andere und sehr fremdartige Bilder; zwei Fälle sind in den weiteren Fig. 38b und c zur Darstellung gebracht. In dem einen sieht man die Perithecien in doppelter Schicht angelegt vollkommen in das Stroma versenkt, welches sich über sie hinaus vergrössert hat, und nun wieder eine sterile Oberseite zeigt, in dem zweiten Fall, der von dem erwähnten grössten gefundenen Fruchtkörper stammt, lassen sich sogar drei bis vier Schichten von Perithecien erkennen, von denen die oberste reife die Fruchtkörperoberfläche bedeckt. Nur diese enthält Schläuche und Sporen. Die eingesenkten Perithecien sind mit einem Hyphengeflecht in unregelmässiger Weise erfüllt, und zeigen keine Spuren von Schläuchen mehr; dagegen ist ihre Wandung und wo der Schnitt sie getroffen hat, auch ihre Mündung noch deutlich erkennbar. Die richtige Deutung dieser Bilder kann nur diese sein, dass das Wachsthum des Stroma bei günstigen Bedingungen nicht mit der Erzeugung einer Perithecienschichte abgeschlossen ist, sondern dass es, wenn diese ihre Sporen entleert hat, sie überwächst, sich wiederum schliesst, und abermals eine neue Perithecienschicht bildet. Andere Befunde, die des Raumes wegen nicht alle abgebildet werden konnten, zeigen, dass bisweilen Schichten von Perithecienanlagen in dieser Weise in das Stroma versenkt werden, ehe sie noch zur Reife kommen und Sporen bilden.

Ob unter der tiefsten Schicht noch erkennbarer Perithecien welche in Fig. 38c dargestellt ist, früher weitere Schichten vorhanden gewesen sind, die mit dem Stroma so vollkommen verwachsen sein müssten, dass man von ihnen keine Spur mehr erkennt, vermag ich natürlich nicht zu sagen. Es erscheint mir aber unwahrscheinlich. Meine sämmtlichen Beobachtungen bestärken mich lediglich in der Annahme, dass das Stroma in sterilem Zustande grössere oder geringere Ausdehnung erreicht, in diesem Zustande

meist noch wenig gefärbt und darum leichter zu übersehen ist, dass es dann erst, wenn es annähernd die definitive Grösse erreicht hat, zur Perithecienbildung auf der ganzen Fläche übergeht, und nur unter besonders günstigen Verhältnissen nachträglich noch so viel weiter wächst, dass verschiedene Lagen von Perithecien über einander angelegt werden können. Künftige Beobachtungen am Standorte mögen diese bemerkenswerthen Vorgänge näher feststellen und aufklären. Säet man die Sporen in Nährlösung, so schwellen die beiden Theilzellen erheblich, bis fast zur Kugelform auf, und es tritt aus jeder ein Keimschlauch, der sich bald verzweigt. In meinen Kulturen trat die Keimung am zweiten Tage nach der Aussaat ein. Die schnell heranwachsenden und Verzweigungen bildenden Mycelien bestehen aus relativ kurzen etwas angeschwollenen Theilzellen und gehen schon am dritten Tage zu reichlicher Conidienbildung über. Zahlreiche Seitenzweige laufen in eine ziemlich scharfe Spitze aus, und aus dieser Spitze sprosst eine Conidie von ovaler Form hervor, die ungefähr dieselbe Grösse wie die Ascospore erreicht (Fig. 38 d). Kaum ist sie gebildet, so treibt die Fadenspitze eine zweite Conidie, welche die erste zur Seite drängt, oder abstösst, und so fort mit zahlreicher Wiederholung. Die Conidienbildung erfolgt gleicher Weise an untergetauchten und an Luftfäden. Im ersten Falle sieht man die abgestossenen Conidien neben der wieder austreibenden Spitze in der Flüssigkeit liegen (Fig. 38 d), im anderen Falle verkleben sie zu kugligen Köpfchen auf der Spitze des Trägers, wie es bei anderen Hypocreaceen so vielfach vorkommt (Fig. 38 e). Die Conidien keimen leicht wieder aus und erzeugen neue conidienbildende Mycelien. Conidienträger derselben Art wurden auch auf der Oberfläche des jüngsten aufgefundenen noch weissen Fruchtkörpers nachgewiesen. Die älteren Mycelfäden in den Kulturen umhüllen sich in höchst charakteristischer Weise mit einer gelbröthlichen Gallerthülle (in der Figur 38 d durch Schattirung angedeutet), welche aber niemals auf die Conidienträger übergreift. Diese

Gallerthülle wird besonders deutlich bei Zusatz von etwas Kalilauge, wo sie um mehr als $^1/_2$ ihres Durchmessers aufschwillt.

Für die genaue Bestimmung der systematischen Stellung des Mycocitrus lassen sich sichere Anhaltspunkte vorläufig nicht gewinnen. Es ist anzunehmen, dass er von allen bekannten Gattungen der Hypocreopsis Karst. am nächsten steht. Doch ist über diese Gattung selbst noch zu wenig Genaues bekannt.

Jedenfalls erreichen in Mycocitrus die didymosporischen Hypocreaceen ihre nach den derzeitigen Kenntnissen höchste und in der That erstaunlich mächtige Fruchtkörperausbildung. Angesichts der erheblichen Masse festen Fleisches, welche ein solcher Fruchtkörper von mehr als $^1/_2$ Pfund Frischgewicht erzeugt, und angesichts der Thatsache, dass seine Hyphen in das Substrat, den abgestorbenen Bambusstengel, gar nicht eindringen, drängt sich unwillkürlich die Frage auf: woher bezieht der Pilz seine Baustoffe, woher die Energie, welche seine organische Masse schafft? Um einer Lösung dieser Frage vielleicht doch näher zu kommen, hatte ich, wie oben erwähnt, einen grösseren Fruchtkörper in Scheiben zerlegt und an der Luft, später auf dem Backofen getrocknet. Das so getrocknete Material hat mein Freund, Herr Professor Dr. Ramann, auf meine Bitte zu analysiren die Freundlichkeit gehabt, und er theilt über das Ergebniss seiner Untersuchung Folgendes mit:

„Die Aschenanalyse von Mycocitrus aurantium wurde unter Einhalten der sichersten Bestimmungsmethoden durchgeführt (Phosphorsäure mit Molybdänlösung; Alkalien durch Ausfällen mit Ammon, oxalsaurem und phosphorsaurem Ammon, essigsaurem Blei und Ammoncarbonat; Schwefelsäure in einer besonderen Menge der Substanz unter Zusatz von Natriumcarbonat und Veraschen über Spiritus).

Die trockenen Stücke des Pilzes enthalten (abzüglich 7,19 %

Feuchtigkeit) 4,88 % Reinasche; es ist dies ein für Pilze geringer Gehalt, da sich sonst durchschnittlich 8—10 % vorfinden.

Ergebnisse:

	Zusammensetzung der Reinasche	100 Thl. Trockensubstanz enthalten
Kali	76,50 %	3,745 %
Kalk	0,67 %	0,033 %
Magnesia	2,13 %	0,103 %
Eisenoxyd	0,62 %	0,031 %
Phosphorsäure . .	8,15 %	0,398 %
Schwefelsäure . .	10,85 %	0,529 %
Kieselsäure . . .	1,07 %	0,053 %

Mangan und Natrium waren nicht nachweisbar.

Die Analysen ergeben das normale Bild einer Pilzasche, welche sich durch hohen Gehalt an Kali, Phosphorsäure und Schwefelsäure von anderen Pflanzenaschen unterscheidet.

Wieviel Kieselsäure an dem Aufbau des Pilzkörpers thatsächlich theilnimmt, ist schwer zu beurtheilen, da der Methode der Bestimmung dieses Stoffes immer kleine Unsicherheiten anhaften. In der Rohasche fanden sich kleine Mengen anorganischer Beimischungen, die wahrscheinlich dem wachsenden Pilze als Staub zugeführt und in das Mycel eingeschlossen wurden; es ist daher immmerhin möglich, dass die Kieselsäure nicht der Pflanzenasche angehörte, sondern aus jenen Beimengungen stammt.

Geringer Gehalt an Kalk scheint den meisten Pilzen eigenthümlich zu sein, ebenso dass die Menge der Magnesia die des Kalkes übersteigt.

Die aufgenommenen Mineralstoffe müssen dem Pilz von aussen zugeführt sein; als einzige Quelle kann nur Auslaugen absterbender Pflanzentheile in Betracht kommen. Die bisher vorliegenden Untersuchungen zeigen, dass tote Pflanzenteile, insbesondere die Blattorgane, grosse Mengen löslicher Mineralstoffe abgeben. Es

lässt sich dies aus der Zusammensetzung der an manchen Bäumen längere Zeit verbleibenden abgestorbenen Blätter schliessen und ist auch durch besondere Versuche erwiesen worden.*)

Uebereinstimmend hat sich ergeben, dass Kalium am stärksten ausgewaschen wird, dann folgen Schwefelsäure, Magnesia und Phosphorsäure, in relativ sehr kleiner Menge Kalk und Eisenoxyd (v. Schröder a. a. O. S. 97). Hiernach werden namentlich jene Stoffe leicht ausgezogen und mit dem abfliessenden Wasser weggeführt, welche in den Pilzaschen reichlich vorhanden sind. Es ist daher anzunehmen und mit den bisher bekannten Thatsachen in Uebereinstimmung, dass die untersuchten Pilze ihren Mineralstoffgehalt aus Wässern aufgenommen haben, deren Salzgehalt abgestorbenen Pflanzenstoffen entstammt."

Die vorstehende dankenswerthe Untersuchung macht zwar die Herkunft der in dem Pilze enthaltenen Mineralstoffe begreiflich; dennoch bleibt die Frage nach der nothwendigen organischen Nahrung eines so mächtigen Pilzkörpers ein ungelöstes Räthsel.

a. 3. *Phragmosporae Hypocreacearum.*

Die Gattung Calonectria de Not. ist die artenreichste Vertreterin der phragmosporischen Hypocreaceen, derjenigen Formen also, welche durch längliche bis spindelförmige, quer in vier oder mehr Zellen getheilte Sporen ausgezeichnet sind. Eine neue Art dieser Gattung: C. cinnabarina P. Henn. wurde aus dem von mir gesammelten Material in der Hedwigia 1897 Seite 220 von Herrn Hennings beschrieben. Wenig von den schon beschriebenen Arten abweichende andere Calonectriaarten fanden sich noch mehrfach in dem durchforschten Gebiet; doch konnten sie zu genauer Untersuchung aus Zeitmangel nicht gelangen. Es lässt sich ein bemerkens-

*) von Schröder, Forstchemische und pflanzenphysiolog. Untersuchungen. Dresden 1878. Ramann, Zeitschr. f. Forst- und Jagdwesen 1888 S. 1.

werther Parallelismus in der stromatischen Ausbildung der phragmosporischen und der diymosporischen Gattungen feststellen, ein Parallelismus, auf den Saccardo in seiner tabellarischen Zusammenstellung (Sylloge XIV S. 20—23) schon hingewiesen hat. Die Gattung Berkelella Sacc., welche nur mit einer Art aus Neucaledonien bekannt ist, bildet ein Seitenstück zu Hypomyces, die Gattung Stilbonectria zu Sphaerostilbe, während Calonectria selbst der Nectria entspricht. Unter dem Namen Broomella endlich sind Formen beschrieben, welche den Beginn einer höheren Ausbildung des Perithecien tragenden Stromas in derselben Weise zeigen, wie er bei den niederen Hypocreaformen vorkommt. Dass aber auch diese Formenreihe zu einer Fruchtkörperbildung fortgeschritten ist, welche weit über das bisher bekannte Maass hinausgeht, und zu Mycocitrus sich in Parallele stellt, beweist die Auffindung des auf Taf. IX Fig. 4 in natürlicher Grösse nach einer photographischen Aufnahme dargestellten Pilzes:

Peloronectria vinosa nov. gen. et nov. spec.

Nur dies eine Exemplar des auffälligen grossen Pilzes ist mir bei der dreijährigen Arbeit im Blumenauer Waldgebiete zu Gesicht gekommen. Es wurde von Hellmut Brockes, einem Enkel Fritz Müllers, am 7. September 1892 auf einem abgestorbenen gespaltenen Bambusstengel unweit vom Orte im Walde gefunden. Es stellt, wie man sieht, eine unregelmässig geschwollene keulenartige Knolle dar, die den tragenden Bambuszweig vollkommen umschliesst, und die Betrachtung mit der Lupe lässt erkennen, dass das ganze Gebilde ringsum mit Perithecien feinwarzig besetzt ist. Die Farbe im frischen Zustande war schmutzig fleckig, zwischen helllederbraun, russbraun und braungelb (Saccardo 8, 32 und etwas 11). Die Perithecien erschienen etwas heller als der Untergrund. Der Fruchtkörper hat ein zähes festes Fleisch von hellchokoladenbrauner Färbung, die je weiter nach innen zu, um so mehr verblasst. Wunderbar ist nun, dass dieser an sich so unscheinbar und unschön gefärbte Pilz dem Alkohol, in dem er

alsbald aufbewahrt wurde, eine ganz prachtvolle leuchtkräftige weinrothe Farbe verleiht, die sich bis heute intensiv erhalten hat, und von der der Artname hergenommen ist. Das ganze knollige Stroma ist aufgebaut aus dünnwandigen weitlumigen Hyphen von 5—10 μ Durchmesser, die reich verzweigt, und überall dicht verwirrt sind, trotzdem aber im wesentlichen radiale Richtung erkennen lassen. Nirgends aber schliessen diese Hyphen, wie wir es bei Mycocitrus kennen lernten, gewebeartig lückenlos zusammen, sondern es ergiebt hier jeder Schnitt ein mehr oder weniger deutliches Netzbild, in dem immer die einzelnen Fäden durch Zwischenräume getrennt erkennbar bleiben. Nur nach dem Rande zu, erst ganz dicht unter demselben bildet sich ein Plectenchym, die Rinde des Stromas. Auf dieser erheben sich kuglige Warzen von der dunklen Farbe des Stromas, welche ganz aus isodiametrischen Zellen bestehen und den Eindruck von Perithecienanlagen machen. In Wirklichkeit werden sie nie zu Perithecien, sondern diese entwickeln sich erst auf ihnen, entweder einzeln oder zu zweien, in der Art, wie die Figur (Taf. IV Fig. 54a) es darstellt. Diese Bildung der kleinen Perithecien von kugliger Gestalt auf einem äusserlich gleichgestalteten kugligen Fusse ist eine sehr eigenartige und für die neue Gattung charakteristische. Die reifen Perithecien messen höchstens $^1/_4$ mm im Durchmesser, und haben eine winzige, gar nicht hervorragende, mit der Lupe kaum erkennbare Oeffnung. Die Länge der Schläuche beträgt etwa 60 μ (Fig. 54b). Sie beherbergen je 8 Sporen, die im reifen Zustande gelbbräunlich gefärbt, länglich spindelförmig gestaltet und durch drei Scheidewände in vier Theilzellen zerlegt sind. Ihre Länge beträgt 16, die Breite 5 μ. Reife Sporen sind immer viertheilig, wie mit Sicherheit daraus hervorgeht, dass man, wenn man einen Objektträger im feuchten Raume unter den Fruchtkörper legt, nur solche Sporen und zwar in grossen Massen darauf entleert findet. In unreifen Perithecien sind die Sporen hyalin, und die Scheidewände manchmal noch nicht erkennbar. Die reifen

Perithecien sind etwas heller gefärbt, als die kugligen Träger, auf denen sie ruhen. Es gelang mir bei der Massenhaftigkeit der Sporenentleerung unschwer reine Aussaaten in Nährlösungen in grosser Zahl zu gewinnen. Bei der Keimung der Sporen schwellen die Theilzellen erheblich an (Fig. 54 c). Aus den geschwollenen Zellen treten sprossartig ähnlich geschwollene Keimschläuche aus, die dann schrittweise allmählich in gewöhnliche glatte Mycelfäden überführen, sich reich verzweigen und mir im Laufe weniger Tage Mycelien lieferten, die den ganzen Nährlösungstropfen durchwucherten und reichlich in Conidien fruktificirten. Fadenbrücken wurden trotz wiederholten Suchens bei dieser Form nie beobachtet. Beliebige Mycelenden spitzen sich zu und schnüren, auch in der Nährflüssigkeit, eine eiförmige Conidie ab (Fig. 54 f), die sofort abfällt, und nachträglich noch sich erheblich vergrössert, ehe sie wieder keimt. Dasselbe Fadenende lässt dann nach und nach zahlreiche Conidien hervorsprossen. Viel seltener und spärlicher als an den untergetauchten, erfolgt die Conidienbildung an Luftfäden, wo dann auch wieder, wie in so vielen anderen Fällen, mehrere Conidien unregelmässig zu Köpfchen verklebt an der Spitze des Trägers eine Zeit lang festhaften. Die am Tage nach der Aussaat an den kleinen Mycelien noch spärliche Conidienbildung nimmt mit dem Heranwachsen der Kulturen immer mehr zu, und schliesslich wird der ganze Kulturtropfen, soweit die Mycelien Raum lassen, mit Conidien erfüllt. Sie schwanken in der Grösse sehr erheblich, weil sie nach dem Abfallen noch wachsen; man findet solche von 6—18 μ in der Länge wechselnd (Fig. 54 e). Nach kurzer Zeit theilen sie sich durch Querwände, die Theilzellen schwellen an, und die Keimung erfolgt ganz ähnlich wie die der Sporen, so dass in diesem Zustande eine gekeimte Conidie von einer gekeimten Spore kaum zu unterscheiden ist (vgl. Fig. 54 c und Fig. 54 d). Es kommt aber auch vor, dass zunächst aus den Conidien hefeartig neue Conidien sprossen (Fig. 54 e). Wir haben hier einen der Uebergangsfälle vor uns, welche einen handgreif-

lichen Beweis dafür liefern, dass die Hefesprossung nichts als eine besondere Art von Conidiensprossung ist; in unserem Falle kommt sie nur in beschränkter Ausdehnung vor, bald überwiegt die Mycelkeimung. Ich erinnere hier an die Protobasidiomyceten, bei denen wir alle Abstufungen finden von dieser eben erwähnten Besonderheit bis zu dem Falle, wo die Hefen in künstlichen Kulturen jahrelang nichts als wieder Hefen erzeugen, ohne je auszukeimen. Die vollkommensten und lehrreichsten Beispiele in dieser Hinsicht liefern bekanntermaassen die Brandpilze.

Es könnte vielleicht ein Kritiker auf die Vermuthung kommen, die Peloronectria bestehe aus irgend einem unbekannten Stroma, auf dem eine Calonectria sich angesiedelt hatte. Diese Annahme trifft nicht zu. Erstens ist das ganze grosse Stroma ringsum gleichmässig mit Perithecien besetzt, sodann lässt sich an dünnen Schnitten, deren ich zahlreiche aufbewahre, aufs klarste der unmittelbare Uebergang der Stroma bildenden Fäden in das Plectenchym der Rinde und des Perithecienpolsters verfolgen. Den sichersten Beweis aber für die Einheitlichkeit des ganzen Gebildes liefert der Umstand, dass auch in den aus Sporen künstlich erzogenen Mycelien sehr bald Farbstoffabsonderungen auftreten, welche die für die grossen Fruchtkörper so charakteristische weinrothe Farbe zeigen.

a. 4. *Dictyosporae Hypocreacearum.*

Auch unter den netzsporigen Hypocreaceen begegnen wir denselben oder ähnlichen Formtypen, wie in den vorhergehenden und in der folgenden Gruppe; die Gattung Pleonectria steht zu Nectria und Calonectria in ähnlichem Verhältniss, wie Megalonectria zu Sphaerostilbe und Stilbonectria. Unter meinen brasilischen Pilzen habe ich eine Megalonectria genauer untersucht welche als **Megalonectria verrucosa nov. spec.** bezeichnet werden mag.

Diese der M. pseudotrichia (Schwein.) Speg. nahestehende Art wurde auf trockenen Zweigen im Velhathal bei Blumenau im

Juni 1892 gefunden. Die Perithecien von leuchtend rother Farbe brechen gruppenweise dicht zusammengedrängt aus der Rinde hervor, je für sich haben sie kaum $^1/_2$ mm Durchmesser. Ihre Aussenwand ist warzig rauh, indem kleine Pyramiden mehr oder weniger loser Zellen darauf sich erheben. Diese losen Zellen sind nach der Spitze der Pyramide zu etwas heller gefärbt. Die Perithecienmündung tritt kaum hervor. Die Schläuche sind ungefähr 70 μ lang und achtsporig; die reifenden Sporen drängen sich im Schlauche und dehnen dessen Wand in unregelmässiger Weise aus. Die reifen Sporen (Fig. 55) sind 28—38 μ lang und 10—12 μ breit, und zerfallen durch Längs- und Querwände in zahlreiche Theilzellen. Schon die auf der Mündung der Perithecien anzutreffenden reifen freien Sporen zeigen die in der Figur dargestellte Aussprossung von kleinen länglich runden Sprossconidien, die abgefallen ihrerseits weiter sprossen. Diese Conidien haben etwa 3 μ Durchmesser. Zwischen den Schläuchen bemerkt man zahlreiche Paraphysen; durch diese letzteren, dann durch die rauhe Oberfläche der Perithecien und die Hefesprossung aus den Theilzellen der reifen Sporen ist die Art gegen die übrigen bisher bekannt gewordenen gut abgegrenzt. In der Mitte zwischen den dichtgedrängten Perithecien und mit ihnen aus dem gleichen flach polsterförmigen wenig entwickelten Stroma entspringend, erheben sich die Conidienträger, welche wenig über 1 mm Länge erreichen. Es sind feine Stielchen, die unten dasselbe leuchtende Roth aufweisen wie die Perithecien, nach oben werden sie heller; an der Spitze, wo die Conidien abgeschnürt werden, sind sie weiss. Das ganze kaum verdickte Ende des Stielchens ist bedeckt mit conidienabschnürenden Sterigmen, zwischen denen sich zahlreiche steril endende Fäden über die Zone der Conidienbildung hinaus erheben (Fig 55). Es entsteht so am Ende des Conidienträgers ein Haarbüschel, der eine grössere Anzahl von Conidien für längere Zeit auf der Spitze des Säulchens festzuhalten geeignet ist. Die Conidien sind länglich eiförmig 5—6 μ lang, 2—3 μ breit, und man findet sie häufig mit Fäden aus-

gekeimt schon auf der Spitze des Trägers. Hefesprossung ist an ihnen nicht bemerkt worden.

Die Gattung Megalonectria, durch ihre mauerförmig getheilten Sporen und ihre stilbumartigen Conidienträger charakterisirt, bietet auf den ersten Blick nahe Beziehungen durch das erste Merkmal zu Pleonectria, durch das zweite zu Sphaerostilbe und Stilbonectria, und es ist gewiss der Erwägung werth, welcher von beiden Beziehungen man für die systematische Gruppirung der Gattungen höheren Werth beilegen muss. Ich glaube, dass je zwischen Sphaerostilbe und Nectria, zwischen Stilbonectria und Calonectria, zwischen Megalonectria und Pleonectria die blutsverwandtschaftlichen Bande engere sind, als zwischen den drei Gattungen Sphaerostilbe, Stilbonectria und Megalonectria, dass also die ähnlichen stilbumartigen Conidienträger bei allen diesen drei Gattungen unabhängig von einander entstanden sind. Die Schläuche und Sporen der Ascomyceten stellen einen Endpunkt der Entwickelung dar, über den hinaus in dieser Richtung eine Steigerung nicht eingetreten ist. Die einmal erreichte Form der Schläuche und Sporen wird mit seltener Ausnahme festgehalten, kein Merkmal ist so fest und untrüglich, so wenig Variationen unterworfen, wie das von den Schläuchen und Sporen hergenommene. Viel schwankender heute noch finden wir die Conidienbildung. Sie zeigt innerhalb der Grenzen ein und derselben Art oftmals beträchtliche Formschwankungen, und umgekehrt finden wir ähnliche oder fast gleiche Conidienbildungen bei offenbar weit von einander abstehenden Gruppen. Innerhalb einer durch Sporengleichheit geeinten Reihe kann die Art und Form der Conidienbildung und ganz gewiss auch die Formsteigerung zu Conidienfrüchten ein vortreffliches systematisches Hülfsmittel sein. So ist die Gattung Pyxidiophora unter den didymosporischen Hypocreaceen durch ihre Büchsenkonidien sicher gekennzeichnet. Ueber die didymosporischen Hypocreaceen hinaus aber reicht die Bedeutung dieser eigenartigen Büchsenconidien nicht, wir können sie

nicht verwerthen, um etwa für Pyxidiophora eine nähere verwandtschaftliche Bezeichnung zu Patellea oder den Laboulbenien zu konstruiren, bei denen die gleiche eigenartige Conidienbildung anzutreffen ist. So dürfen wir in unserem Falle den ähnlichen Conidienfrüchten der drei Gattungen Sphaerostilbe, Stilbonectria und Megalonectria auch keinen systematischen Werth beilegen, der jene Trennung der drei Gattungen überbrückt, welche durch ihre verschiedene Sporenform angezeigt ist.

Dass eben so wenig wie die jeweilige Beschaffenheit der Conidienfruktifikation, die Stromaausbildung oder die Fruchtkörpergestalt über die durch charakteristische Schlauch- und Sporenform getrennten Reihen hinweg verwandtschaftliche Brücken schlagen kann, habe ich schon oben ausgeführt (Seite 74. 75). So habe ich in Mycocitrus eine Form vorgeführt, welche unter den Didymosporae zur Bildung eines knolligen mächtigen ringsum mit Perithecien besetzten Fruchtkörpers fortgeschritten ist, unter den Phragmosporae trifft das gleiche für Peloronectria zu. Das gleiche Gesetz der Fruchtkörperbildung hat für zwei verschiedene Reihen gewaltet; aber die Aehnlichkeit der Fruchtkörper begründet keine nähere Verwandtschaft dieser Pilze. Es trifft sich nun in der That wunderbar, dass auch für die dictyosporische Reihe der Hypocreaceen kurz vor Abschluss dieser Arbeit noch eine analoge Pilzform durch Herrn Hennings aus Japan bekannt gemacht worden ist. Es ist dies die in Englers botanischen Jahrbüchern Band 28 1900 Seite 274 beschriebene Shiraia bambusicola P. Henn. Sie bildet Knollen von 2—3 cm Durchmesser, welche rings mit eingesenkten Perithecien besetzt sind, genau, wie diejenige des Mycocitrus. Aber ihre netzförmigen Sporen lassen sie als ein Glied, nach der stromatischen Ausbildung als das höchste bekannte Glied einer parallelen Entwickelungsreihe erkennen, und verweisen sie, wie Herr Hennings mit Recht hervorhebt, in die Verwandtschaft von Mattirolia, einer Gattung, welche den Beginn höherer selbst-

ständiger stromatischer Bildungen unter den dictyosporischen Hypocreaceen aufweist.

a. 5. *Scolecosporae Hypocreacearum.*

Eine ausserordentlich natürliche Verwandtschaftsgruppe innerhalb der Hypocreaceen bilden die Formen mit fadenförmigen langen Ascussporen. In der That ist der überaus lange hyaline zarte Schlauch mit den Fadensporen ein gar nicht zu verkennendes Merkmal aller hierher gehörigen Formen. Der Schlauch weist fast ausnahmslos an der Spitze eine charakteristische hyaline Kappe auf, die von einem wie ein dunkler Faden erscheinenden Kanal durchzogen wird. Die langen Fadensporen zerfallen, soweit die Beobachtungen reichen, stets in Theilzellen, bisweilen erst bei der Keimung ausserhalb des Ascus, bisweilen schon im Schlauch, ja es können die Theilzellen schon im Schlauche die beginnende Keimung durch Anschwellung erkennen lassen, sich auch im Schlauche schon von einander trennen. Diese Variationen können zur Unterscheidung von Arten bisweilen mit Vortheil benutzt werden. Eine vergleichsweise hohe Entwickelung der Stromata oder Fruchtkörper ist fast allen Formen dieser Gruppe eigen. Frei und einzeln stehende Perithecien besitzt nur die von Fuckel aufgestellte Gattung Barya, die einzige, welche uns in dieser Gruppe den Typus von Nectria wiederholt. Auf die Herleitung der typischen feinen Fadensporen aus dickeren länglichen mehrzelligen Sporen, wie sie Calonectria besitzt, werden einige neuere Gattungen wie Ophionectria Sacc. und Tubeufia Penz. et Sacc. bei genauer Untersuchung vielleicht ein Licht werfen. Vorläufig bleibt die Zugehörigkeit der Letztgenannten zu unserer Gruppe zweifelhaft.

Die sicher hierher gehörigen ausserordentlich zahlreichen Pilze sind bisher unter zwölf verschiedenen Gattungsnamen beschrieben worden, nämlich; Oomyces Berk. et Br., Hypocrella Sacc., Mölleriella Bres., Echinodothis Atk., Dussiella Pat., Epichloë Fries,

Dothichloë Atk., Balansia Speg., Claviceps Tul., Ustilaginoidea Bref., Torrubiella Boud., Cordyceps Fries.

Dass alle diese Formen unter einander nahe verwandt sind, kann nicht bezweifelt werden, Saccardo ordnet sie in seinem Sporensystem unter dem Namen Scolecosporae zusammen, Atkinson findet für sie die noch viel besser passende gemeinsame Bezeichnung „linosporous“ Hypocreaceae. Es hat die Vermuthung alle Wahrscheinlichkeit für sich, dass dieser so eigenthümlich gestaltete, dabei so wenig variirende, all diesen zahlreichen Formen gemeinsame Ascus viel älter ist, als die sonstigen Eigenschaften, welche diese überaus vielgestaltigen Pilze von einander unterscheiden. Ist dem aber so, dann gehören in diese Verwandtschaftsreihe noch zwei weitere Gattungen, die man nach Saccardos Vorgang unter die Dothideaceen gestellt, also ziemlich weit von ihren nächsten Verwandten getrennt hat, nämlich Ophiodotis Sacc. und Myriogenospora Atk. Diese beiden, ausgerüstet mit den nämlichen charakteristischen Schläuchen, wie die genannten alle, sollen deshalb nicht mit ihnen nächst verwandt sein, weil das angebliche Fehlen einer eigenen Perithecienwandung sie in eine ganz andere Reihe der Pyrenomyceten, die der Dothideaceen verweist. Abgesehen davon, dass von einer sehr deutlich ausgebildeten bis zur fast fehlenden Perithecienwandung innerhalb der bekannten Formen alle Uebergänge sich finden, so kann ich gerade hier Saccardos eigenes Zeugniss für die Richtigkeit meiner Anschauung anrufen. In der Grevillea XI, 1882—83 nämlich sagt er bei der Vertheidigung seines Systems gegenüber Cooke (S. 66): „In my opinion and in that of many other mycologists, the characteristics of the spores are more constant, than the others. This being admitted, I think that in any classification we ought to prefer, for the primary division, those characteristics which are the most constant, and in our case these are the spores.“ Je mehr ich geneigt bin, das Zutreffende dieses Satzes anzuerkennen, umsomehr muss ich mich darüber wundern, dass ein so unsicheres und schwankendes

Merkmal, wie die Stärke der Perithecienwand, die Abtrennung der letztgenannten beiden Formen von ihren nächsten Verwandten hat bewirken können, mit denen sie durch das viel beständigere Merkmal der fadensporigen Schläuche so enge verbunden sind. Wir haben es demnach mit 14 verwandten Gattungen der fadensporigen Hypocreaceen zu thun, an deren Aufstellung zehn verschiedene Autoren betheiligt sind.

Versucht man nun aber, wie ich es thun musste, neue Funde unter die bekannten einzureihen, die Gattungscharaktere gegen einander abzugrenzen, oder den Verwandtschaftsbeziehungen der 14 Gattungen nachzuspüren, so stösst man auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Will man nicht jede neue Form zum Range einer eigenen Gattung erheben — und hiermit ist für das Verständniss der ganzen Gruppe, und besonders für die Erleichterung der Arbeit kommender Forscher nichts erreicht — so bleibt nur übrig, die Gattungscharaktere der einmal aufgestellten Gattungen besser und schärfer und nach möglichst einheitlichen Grundsätzen zu fassen, und gegen einander abzugrenzen. Dies will ich im Folgenden versuchen, um die Mehrzahl der neuen von mir beobachteten Formen den benannten Gattungen einreihen zu können, und nur zwei neue Gattungen muss ich hinzufügen: Mycomalus und Ascopolyporus.

Wir können nicht erwarten, dass es gelingen werde, die phylogenetischen Beziehungen aller unserer hierher gehörigen Pilze der 14 Gattungen im einzelnen aufzuklären, dies um so weniger, als die grosse Mehrzahl sich parasitischer Lebensweise oder wenigstens einem ganz bestimmten Wohnort auf bestimmten anderen Pflanzen angepasst hat, ein Vorgang, durch den die Erkenntniss der Verwandtschaftsbeziehungen stets erschwert wird. Aber indem wir als Haupteintheilungsgrund die Höhe der jeweils erreichten stromatischen also Fruchtkörperausbildung zu Grunde legen, so können wir in einzelnen Fällen die Gattungen in Reihen ordnen, welche ohne Zwang ein Fortschreiten in dieser

Hinsicht erkennen lassen, und unserem Bedürfniss der Uebersicht und des Verständnisses der Formgestaltungen in wünschenswerther Weise entgegenkommen. Wo dies nicht möglich ist, muss der praktische Gesichtspunkt der Ordnung und Uebersichtlichkeit den Ausschlag geben.

Zunächst ist die grosse an Formen überreiche Gattung Cordyceps, von der ich zahlreiche neue Vertreter vorzuführen habe, fast allein dadurch sicher charakterisirt, dass sie auf Insekten oder unterirdischen Pilzen parasitirt. Boudier hat 1885 unter dem Namen Torrubiella solche Formen von ihr abtrennen wollen, welche ausserhalb des befallenen Insekts keinen Stromakörper, sondern nur einen lockeren Hyphenfilz oder nur die Perithecien erzeugen. Praktisch ist damit nichts Wesentliches erreicht, weil diese Formen wenig zahlreich sind gegenüber der Mehrzahl der anderen, und wissenschaftlich auch nichts, wie ich im einzelnen zeigen werde Massee hat die auf Pilzen parasitirenden als eigene Gattung abzweigen wollen, was ebenfalls zwecklos ist; denn es sind nur zwei Formen, und diese sind entsprechenden Insektenbewohnern offenbar aufs allernächste verwandt. Man thut daher vorläufig am besten daran, alle auf Insekten, und die wenigen auf unterirdischen Pilzen schmarotzenden Hypocreaceen mit fadensporigen Schläuchen in der Gattung Cordyceps zu vereinen, und diese Gattung aus weiter noch darzulegenden Gründen am Schlusse der ganzen Gruppe aufzuführen. Die allermeisten anderen hierher gehörigen Pilze nun parasitiren oder leben wenigstens auf Gräsern, nur verhältnissmässig wenige auf den Stengeln und Blättern anderer Pflanzen.

Von allen den einfachsten Bau zeigt Oomyces. Die Gattung ist gut dadurch charakterisirt, dass sie stets nur wenige, soweit bekannt, bis sieben Perithecien aufweist, die von dem wenig ausgebildeten Stroma wie von einem gemeinsamen Sack umschlossen sind. An Oomyces kann man zwanglos Hypocrella anschliessen, man braucht sich nur vorzustellen, dass das ursprünglich sehr einfache

auf eine sackartige Umhüllung der Perithecien beschränkte Stroma stärker und mächtiger wird, so kommt man zu den flach scheibenförmigen, polsterförmigen, dann auch kugligen, knolligen oder höckerigen Bildungen der Hypocrellaarten. Mölleriella Bres. gehört zu Hypocrella und hat keinen selbstständigen Gattungswerth. Die Gattung Dussiella Pat. ist eins der glorreichsten Beispiele von solcher Gattungsmacherei, welche lediglich den Fortschritt der Wissenschaft hemmt, und jedem ernsthaften Arbeiter auf diesem Gebiete unnütze höchst zeitraubende Schwierigkeiten bereitet. Es bestand eine Hipocrea tuberiformis, von Berkeley und Ravenel in der Grevillea IV Seite 13 aufgestellt. Das war ein auf Arundinaria in Südcarolina aufgefundenes knolliges Stroma ohne jede Fruktifikation. Wozu es überhaupt benannt wurde und mit welchem Rechte es damals Hipocrea benannt werden konnte, ist unerfindlich. 1890 nun untersucht Patouillard eine im Berliner botanischen Museum befindliche, auf einer Arundinaria in Caracas gesammelte Hipocreacee, und erklärt sie schlankweg für den reifen Zustand jener Hipocrea tuberiformis, eine Behauptung, die natürlich ganz willkürlich war, aber in ihrer Unrichtigkeit erst nachgewiesen werden konnte, nachdem man die Fruktifikation jener Hipocrea tuberiformis aufgefunden hatte. Dies geschah durch Atkinson 1891 in der Botanical Gazette Seite 282. Ausserdem untersucht Patouillard ein von Duss in Martinique gesammeltes äusserlich ähnliches Stroma, welches im Innern Höhlungen besitzt, deren Wände mit Conidienlagern ausgekleidet sind, und wiederum behauptet er ohne jede Spur eines Beweises, dies sei der Conidienzustand desselben bis dahin Hipocrea tuberiformis genannten Pilzes. Und seine ganz willkürliche Zusammenstellung dreier an ganz verschiedenen Stellen in Nord-, Mittel- und Südamerika gesammelten Pilze krönt er damit, dass er für sie einen neuen Gattungsnamen: Dussiella schafft. Dussiella ist also eine lediglich in Patouillards Phantasie bestehende Gattung, die gänzlich zu streichen ist. Natürlich steht sie aber längst im Saccardo.

und wer nicht die unendliche Mühe und Zeit aufwenden kann, um aus der Zusammenstellung der vielfachen in der Literatur verstreuten Mittheilungen sich endlich die Ueberzeugung von der Nichtexistenz der Dussiella zu erwerben, steht einer räthselhaften Form gegenüber, die ihn lediglich an richtiger Beurtheilung der wirklich bekannten Dinge hindert. Es scheint, als hätte Tulasne vorahnend die Dussiella im Auge gehabt, wenn er auf Seite 186 seiner Prolegomena zur Carpologie also warnt: „Neque enim nos fugit quanta prudentia et sagacitate uti debeant observatores quibus in eo cura sit utrum scientia studiis recentiorum parta aliquo modo mycologiae proficiat, an contra illi in detrimentum vertat. Quemadmodum varia ejusdem typi membra nunc ab invicem, praeter naturae leges, imprudenter direpta quotidie vidimus, sic etiam profecto erunt inter posteros nostros quibus typum e partibus undique quaesitis et sibi invicem alienis struere hybridumque seu heterogeneum et fictitium suis in scriptis promere fungum incautis acciderit.

Ueber Hypocrella hinaus in der Stromadifferenzirung gehen dann die beiden neuen Gattungen Ascopolyporus und Mycomalus (Taf. III Fig. 47, 50, 52, 53). Bei ersterer tritt die strenge Trennung der sterilen und fertilen Stromaoberfläche auf, welche zu polyporusartigen dem tragenden Bambus seitlich angehefteten Fruchtkörpern führt, bei letzterer ist eine ebensolche Trennung zu bemerken, doch bildet die fertile Fläche eine Ringzone um den kugligen Fruchtkörper, welcher den tragenden Bambuszweig rings umschliesst. Von Oomyces und noch mehr von Hypocrella ist der Schritt zu Epichloë nicht weit. Diese Gattung ist von Hypocrella eigentlich nur dadurch verschieden, dass ihr Stroma scheidenförmig die Grasstengel umschliesst, während Hypocrella selbstständig geformte Stromata besitzt. In die nächste Nähe von Epichloë gehören nun auch Ophiodotis und Myriogenospora, nicht minder Dothichloë: auch giebt es von Epichloë nach Balansia höchst natürliche Uebergänge.

Die Abgrenzung dieser Gattungen aber ist ganz unbestimmt, und es herrscht da eine grosse Verwirrung, wie man schon daraus entnehmen kann, dass z. B. ein und derselbe Pilz unter den Namen Epichloë Hypoxylon Pk., Hypocrella Hypoxylon Sacc., Ophiodotis vorax (Berk. et Curt.) Sacc. und Dothichloë Hypoxylon (Pk.) Atk. beschrieben worden ist. Auch hat Atkinson schon die hier bestehende Verwirrung gefühlt und in dem Bulletin Torrey Botan. Club Vol. XXI 1894 auf Seite 222 einen Aufsatz veröffentlicht: „Steps toward a Revision of the linosporous Species of North American graminicolous Hypocreaceae.“ Doch kann man nicht sagen, dass damit eine Verbesserung erreicht worden wäre. Zunächst gründet Atkinson in diesem Aufsatz die neue Gattung Echinodothis für die von ihm selbst schon 1891 in der Botanical Gazette Seite 282 ausführlich beschriebene und abgebildete Hypocrella tuberiformis Berk. et Rav. Alle seine Mittheilungen bestätigen aber lediglich, dass man es mit einer typischen Hypocrella zu thun hat, die zur besonderen Gattung zu erheben nicht der leiseste Grund vorliegt. Diese ganz unnütz und willkürlich aufgestellte Gattung ist also zu streichen. Schon ihr Name musste als eine recht verfehlte Bildung bezeichnet werden. Offenbar war er nach dem Muster von Ophiodotis gebildet. Mit diesem Namen wollte Saccardo eine Dothideacee mit schlangenförmigen Sporen bezeichnen; denn der Hauptcharakter dieser neuen Gattung sollte darin liegen, dass sie ein dothideaceenartiges Stroma besass. In diesem Sinne war der Name Ophiodothis recht gut gewählt, der Pilz aber, den Atkinson Echinodothis nennen wollte, hat vollständige Hypocreaceenstruktur, so dass schon der Name an sich Verwirrung zu stiften geeignet schien. — Ophiodotis also soll ein dothideaceenartiges, d. h. aussen schwarzes Stroma bilden, in dem die Perithecien nicht durch scharf erkennbare eigene Wandung abgesetzt sind; ausserdem ist die Gattungsdiagnose möglichst kurz und unbestimmt: „Stroma breve vel late effusum, subplanum, granulosum, nigricans. Asci elongati, octospori; sporidia filiformia continua subinde pluri-

guttulata, hyalina." Wir werden weiterhin sehen, dass die Gattung Ophiodotis nur bestehen bleiben kann, wenn für sie ein neuer Charakter bestimmt wird, der in höherer Stromadifferenzirung gegenüber Epichloë gegeben ist.

Dothichloë ist von Atkinson a. a. O. unbegründeterweise aufgestellt; denn seine Charakteristik dieser neuen Gattung passt ganz und gar für die schon früher bestehende Ophiodotis. Dothichloë ist in Folge dessen glücklicherweise auch nicht als selbstständige Gattung in den XIV. Band der Sylloge aufgenommen. Sie ist zu streichen.

Myriogenospora ist 1894 von Atkinson gegründet, und generisch von Ophiodotis nur dadurch verschieden, dass der lange Schlauch von zahllosen Einzelsporen erfüllt ist, deren muthmaassliche Entstehung aus ursprünglich wohl acht fadenförmigen Sporen, die sich im Schlauche theilen, nur vorläufig noch nicht nachgewiesen werden konnte.

Die vier Gattungen Epichloë, Ophiodotis, Balansia und Claviceps, deren Grenzen bisher vollkommen unsicher und schwankend waren, bilden eine sehr bemerkenswerthe natürlich zusammenhängende und dennoch für das praktische Bedürfniss leicht in ihre einzelnen Abschnitte zerlegbare Reihe, wenn wir sie folgendermaassen charakterisiren. Alle haben ein Stroma, welches sich den Grasstengeln, Blättern oder Blüthentheilen scheidenartig anlegt oder auch parasitirend in die Gräser eindringt; dies Stroma kann entweder gleichmässig fertil ausgebildet sein: Epichloë, oder aber es treten unregelmässig umgrenzt und vertheilt auf der sterilen Stromaoberfläche einzelne Partien besonders hervor, und diese allein tragen Perithecien: Ophiodotis. Weiterhin werden diese allein fertilen Stromatheile in ihrer Form bestimmt und gleichmässig geformte, vielfach sogar gestielte Scheiben, Kugeln oder Köpfchen: Balansia. Endlich kann der sterile in oder an der Wirthspflanze ausgebildete Stromatheil ebenfalls eine bestimmte

selbstständig geformte Gestalt annehmen, ein Sclerotium werden, welches bis zur Erzeugung des fertilen Theiles einen Ruhezustand durchmacht, so haben wir die Gattung Claviceps.

Mit Claviceps aufs nächste verwandt ist die auch in Blumenau vertretene, von Brefeld begründete Gattung Ustilaginoidea: durch den Besitz ihrer Chlamydosporen ist sie von Claviceps charakteristisch abgegrenzt. Brefelds Untersuchungen dieser höchst interessanten Gattung im XII. Bande seines Werkes Seite 194 und die ergänzende Untersuchung dazu im botanischen Centralblatt Band LXV legten den Charakter der Form nach allen Richtungen so klar, wie nur möglich. Es ist geradezu unbegreiflich, wie in dem XIV. Bande der Sylloge Saccardos, wo selbst die schlechteste und die flüchtigste sogenannte Diagnose jedes beliebigen Autors Aufnahme findet, die Resultate einer Meisterarbeit des ersten lebenden Mykologen geradezu mit Nichtachtung oder sollen wir sagen mit dem vollständigsten Mangel an jeglichem morphologischen Verständniss behandelt werden. Man findet nämlich die Gattung Ustilaginoidea, deren Zugehörigkeit zu den Hypocreaceen sonnenklar bewiesen ist, unter den Ustilagineen aufgeführt, und als etymologische Erklärung des Namens die Worte: „ab Ustilago, cui affinis." Wahrlich, wenn so verständnisslos verfahren wird, so wäre es besser, die Gattungen erschienen in der Sylloge dem Alphabet nach geordnet; dann wüsste man von vornherein, dass man es nur mit einem mechanisch zusammengestellten Register der neu beschriebenen Arten zu thun hat. — Die nun folgenden Einzeluntersuchungen werden die oben in kurzen Zügen gegebene Uebersicht einer Gruppirung der Hypocreaceen näher begründen und die Berechtigung meiner Anschauungen nachzuweisen versuchen.

Oomyces monocarpus nov. spec. wurde auf einer Bambuse gefunden, die rings auf den Höhen um Blumenau häufig bestandbildend auftritt. Sie heisst dort Taguara mansa und Herr Pro-

fessor Schumann hatte die Freundlichkeit, sie mir als Microstachys speciosa Spr. zu bestimmen.

An den dünnen kaum bleistiftstarken Verzweigungen des lebenden Rohres stehen in dichten Trupps die länglichen, nach oben wenig verdünnten und mit stumpfer Kappe abgeschlossenen Stromata von etwa 1,5 mm Höhe, deren jedes nur ein einziges Perithecium beherbergt (Fig. 56 Taf. IV). Die Stromata sind von weichfleischiger Beschaffenheit und bald hellgelblicher, bald etwas mehr röthlicher Färbung. Sie stehen selten ganz einzeln, meist zu mehreren am Grunde büschelig verwachsen, wie die Figur zeigt; an anderen Stellen überziehen sie den ganzen Stengel wie ein Rasen. Ein Querschnitt (Fig. 56 b) zeigt, dass das Plectenchym des Stromas deutlich von der sehr zarten Wand des ganz eingesenkten Peritheciums unterschieden ist.

Die gelegentliche Beobachtung einer anderen kleineren Oomycesform, von der nicht genügend Material gesammelt wurde, um eine genauere Beschreibung und Benennung zu ermöglichen, zeigte mir, dass dort die ebenfalls einfrüchtigen Stromata noch weiter, auf einen ganz zarten Ueberzug der Perithecienwand reducirt waren, so dass es keine Schwierigkeit bietet, sich die Entstehung dieses Hypocreaceenstromas derart vorzustellen, dass an ursprünglich freistehenden Perithecien von den Hyphen des sie erzeugenden Fadengeflechtes aus gleichsam eine Verstärkung der Perithecienwand angelegt wird, die allmählich bestimmtere Form und grössere Dicke annimmt. Wie dem auch sei, so ist der Oomyces monocarpus immerhin bemerkenswerth als diejenige Form der fadensporigen Hypocreaceen, welche von allen Bekannten das Stroma in der denkbar niedersten Form der Ausbildung uns zeigt.

Die Schläuche des Pilzes sind etwa 500 μ lang, 7—8 μ breit; ihre blasen- oder knopfförmige hyaline Kappe zeigt eine geringe nabelartige Vertiefung an der Stelle, wo der fadendünne sie durchsetzende Kanal ausmündet. Ueberall wo mir die sichere Feststellung gelang, fand ich nur zwei oder vier spiralig um einander

gedrehte Sporen (Fig. 56 d), welche schon im Schlauche durch Querwände in etwa 9 μ lange und 2 μ breite Theilzellen zerlegt erscheinen. Ein Zerfall der Sporen in ihre Theilzellen im Schlauche wurde nicht beobachtet.

Hypocrella ochracea Mass. (= Hyp. Edwalliana P. Henn. = Mölleriella sulphurea Brés.). — Dieser Pilz wurde von mir im Jahre 1890 an Herrn Hennings geschickt, und von ihm dem Herrn Bresadola mitgetheilt, der ihn zum Vertreter einer freundlicherweise mir gewidmeten Gattung machte (Hedwigia 1896 S. 298). Die Diagnose der Gattung lautete: „Stroma subcarnosum, verruciforme, parenchymati foliorum innatum; perithecia plus minusve immersa; asci polyspori; sporidia subfusoidea, continua hyalina.“ Die Gattung wurde darauf begründet, dass die Schläuche von Anfang an vielsporig seien. Als ich von dieser Benennung hörte, bedauerte ich sehr, dass mir eine Gattung gewidmet wäre, die, wie ich mich deutlich erinnerte, kein Recht zum Bestehen hatte: ich hatte gesehen, dass die Sporen fadenförmig sind, und sehr früh im Schlauch in ihre Theilzellen zerfallen: in diesem Sinne sprach ich mich gelegentlich gegen Herrn Dr. Lindau aus, der in Folge dessen bei seiner Bearbeitung der Hypocreaceen für Engler und Prantl die Mölleria Bres. als zweifelhafte Gattung aufnahm. Als ich später Herrn Hennings einmal besuchte, zeigte er mir einen neuen Pilz, den er unter dem Namen Hypocrella Edwalliana in Hedwigia 1897 Seite 223 beschrieben hatte: ich erklärte sofort, dies sei derselbe, den Bresadola Mölleria sulphurea getauft hätte. Als ich mit den Herren Hennings und Lindau mich über diesen Pilz unterhielt, hatte ich mein Material und meine Aufzeichnungen nicht zur Hand, konnte sie auch, da ich anderweit sehr beschäftigt war, nicht so schnell herausfinden und urtheilte nur nach dem Gedächtniss. Erst später kam ich bei langsamem Fortschritt der Bearbeitung meiner brasilischen Untersuchungen und Sammlungen auch an diese Form, und überzeugte mich alsbald, dass ich mit beiden Behauptungen, dass näm-

lich der Pilz fadenförmige, früh zerfallende Sporen hat, und dass Mölleria sulphurea Bres. = Hypocrella Edwalliana P. Henn. ist, vollständig Recht hatte. Inzwischen aber widmete Herr Bresadola dem unglücklichen Objekt eine besondere Mittheilung im Bulletino della Societá botanica italiana unter der Ueberschrift: „Genus Mölleria Bres. critice disquisitum“. Hier wird der Name in Mölleriella umgewandelt, weil Mölleria bereits eine Algengattung heisst. Sodann wird Saccardo als Zeuge dafür angeführt, dass die Schläuche wirklich von Anfang an vielsporig sind und auch dafür, dass die Ascussporen, welche von den Herren Systematikern unbegreiflicherweise immer den Namen Sporidia erhalten, an den Enden stumpf und nicht spitz seien, wie Herr Hennings angegeben hatte. Und trotz der Autorität der Herren Bresadola und Saccardo hat der Pilz dennoch fadenförmige Sporen; seine Theilsporen sind allerdings an den Enden abgerundet stumpf, aber seine mit jenen leicht zu verwechselnden Conidien sind an beiden Enden nadelspitzig. Ausserdem ist die Bemerkung: „parenchymati foliorum innatum“ mindestens irreführend, denn die Stromata sitzen auf der Epidermis der befallenen Blätter, und die Fäden des Pilzes dringen in das Gewebe der Blätter nicht ein. Dass etwa verschiedenes Material den Grund der verschiedenen Ansichten bilde, ist ausgeschlossen, denn ich habe das Material selbst gesammelt, und das von Herrn Hennings benutzte, von Edwall in Capivarý gesammelte habe ich auch selbst untersucht. In der Hedwigia 1898 Seite (44) veröffentlichte alsdann Lindau einen weiteren Aufsatz über die Gattung Mölleria Bres., in dem er seine Untersuchungen des im Berliner Museum befindlichen Materiales der Hypocrella Edwalliana mittheilt, welche den Sachverhalt klarlegten, und die Zugehörigkeit der Mölleriella zu Hypocrella erwiesen. Nachträglich nun finde ich im Journal of Botany 1896 eine Abhandlung von Massee: „New or critical fungi“ mit der durch Abbildung erläuterten Beschreibung einer in Brasilien von Glaziou gesammelten Hypocrella ochracea Mass., welche soweit die Beschreibung reicht

ganz zweifellos mit der vielgeprüften Mölleriella gleichbedeutend ist. Dieser Name würde also vor Hyp. Edwalliana P. Henn. den Vorrang haben. Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Conidienform unseres Pilzes ebenfalls schon als selbstständige Gattung Aschersonia Mont. beschrieben worden ist.

Auf der Ober- und Unterseite sehr verschiedener und soweit meine Befunde reichen nur Dikotyledonenblätter findet man im Walde bei Blumenau sehr häufig kleine gelbrothe halbkuglige glatte Stromata, die am Rande von einem ganz flachen ringförmigen bis 1 mm breiten, der Epidermis der Blätter eng aufliegenden hellen Hypothallus umgeben sind. An Querschnitten sieht man, dass sie aus dicht verflochtenen Hyphen bestehen, die in der Mitte, der Ursprungsstelle, am dichtesten zusammenschliessen und daher dunkler erscheinen (Fig. 64 a). Die jüngsten Zustände, welche man beobachtet sind rein weiss, ältere zeigen gelbliche Farbe. Bei etwas vorgeschrittener Entwickelung bemerkt man am unteren Rande der Kugelkappe ringsum getrennt auftretende hellgelbrothe Flecke, zuerst gewöhnlich 6 – 8 in unregelmässiger Anordnung. Dies sind die Conidienlager. Sie sind anfänglich flach, später bei weiterem Wachsthum des Stroma vertiefen sie sich und bilden unregelmässige Gruben mit mannigfachen Falten, die alle mit conidienabschnürenden Fäden dicht ausgekleidet sind (Fig. 64 c). Manche nehmen eine Gestalt an, die an Perithecien erinnert. Die nun immer intensiver werdende zinnoberrothe Farbe rührt von den Conidien her, die in ungeheuren Mengen gebildet werden, und zu einer schleimigen Masse vereint, bald die Grenzen der anfänglich gesonderten Conidienlager verwischen. Die Conidien sind spindelförmig, an beiden Enden scharf zugespitzt, 16—18 μ lang, 2—3 μ breit. Aeltere Stromata zeigen eine rauhe, unregelmässige runzelige Oberfläche, erreichen bis 8 mm (in den beobachteten Fällen) Basisdurchmesser, und sind bisweilen von kurzen borstenartig auftretenden Hyphenbündeln zottig rauh auf der Oberfläche. In älteren Fruchtkörpern findet man die Perithecien. Sie stehen

einzeln, zerstreut, tief eingesenkt, und ragen nur mit der Mündung wenig hervor (Fig. 64b). Sie enthalten die langen schmalen Schläuche, deren Länge schon Bresadola auf 250—300 μ bei 10 bis 16 μ Breite feststellte.

Mustert man in sorgsamen Schnitten, nicht in zerdrückten Präparaten, zahlreiche Schläuche, so sieht man allerdings die meisten von unregelmässig wirr gelagerten unzählbaren Sporen erfüllt (Fig. 64e unten), man findet dann aber auch zahlreiche jüngere Schläuche, welche die fadenförmige Anlage von acht Sporen erkennen lassen, und man findet auch solche, wie den in Fig. 64e abgebildeten, an dem man sieht, wie die fadenförmigen Sporen in eine grosse Anzahl von Theilzellen zerfallen, die alsdann anschwellen, und da der Platz im Schlauche nun nicht mehr ausreicht, sich gegenseitig drücken und verschieben, so dass ihre Entstehungsart nicht mehr erkennbar bleibt. Im oberen Theile der abgebildeten Schlauchhälfte ist die Anordnung der Sporen in Fäden noch erhalten, im unteren Theile ist sie bereits zerstört. Die bei stärkerer Vergrösserung gezeichnete Fig. 64f zeigt endlich auch ein Theilstück einer fadenförmigen Spore, dessen Glieder noch zusammenhängen. Die reifen Theilsporen (64d) haben mit den Conidien (64c) dadurch Aehnlichkeit, dass sie in der Mitte angeschwollen, nach den Enden verschmälert sind, sie unterscheiden sich von jenen dadurch, dass sie an den Enden nicht zugespitzt, sondern abgerundet stumpf sind; sie messen 11—14 μ in der Länge und 3 μ in der Breite (in der Mitte).

Ich habe den fraglichen Pilz nicht kultivirt, und ich habe niemals Stromata gefunden, die gleichzeitig Conidien und Perithecien trugen, wohl aber Blätter, auf denen dicht neben einander die offenbar gleichartigen conidien- und die perithecientragenden Stromata vorkamen. Es blieb deshalb immerhin noch der Rest eines Zweifels an der Zusammengehörigkeit beider bestehen, und dies habe ich s. Z. Herrn Dr. Lindau gegenüber betont, der in Folge dessen schrieb (Engler und Prantl S. 372), es sei nach

meiner Angabe nicht sicher, ob die von Bresadola gefundenen Perithecien und Conidien zusammengehörten. Nachdem indessen Lindau bei seiner oben angeführten Untersuchung des berliner Materiales die Conidienlager und die Perithecien an ein und demselben Stroma angetroffen hat, zweifle ich an der Zusammengehörigkeit beider jetzt um so weniger, als ich dasselbe gemeinsame Vorkommen bei einer der vorigen ausserordentlich ähnlichen Hypocrella beobachtet habe, die im August 1892 auf Bambusblättern gefunden wurde. Sie bildet sehr ähnliche graugelbliche Stromata von 3—5 mm Durchmesser. Die Fig. 64 g stellt einen Schnitt dar, an dem man die vereinzelt angelegten noch nicht sporenreifen Perithecien, und zugleich die in Buchten und Falten des Stroma angelegten reichlich fruktifizirenden Conidienlager erkennen kann. Diese Hypocrella hat stumpfere Conidien, die für Hypocrella ochracea charakteristische Zuspitzung fehlt hier. Die Schläuche sind noch nicht ganz reif. Doch ist mit Sicherheit schon zu sehen, dass sie Fadensporen enthalten, die sich im Schlauche in Theilzellen zergliedern. Ich unterlasse wegen der mangelnden Kenntniss der ganz reifen Sporen die Benennung der Art, welche der vorigen jedenfalls ausserordentlich nahe steht, wollte sie aber nicht ganz mit Stillschweigen übergehen, weil sie gerade in dem aufgefundenen Entwickelungszustande eine willkommene Ergänzung und Erläuterung auch für die Entwickelungsgeschichte der Hypocrella ochracea bietet.

Vortrefflich ergänzend schliesst sich ferner hier die neue **Hypocrella cavernosa nov. spec.** an, die in Fig. 63 der Tafel IV abgebildet worden ist. Ich fand sie im April 1893 auf den absterbenden Zweigen der oben erwähnten Microstachys speciosa Spr. (S. 149 150), welche gerade seit 11 Jahren zum ersten Male wieder auf den Bergen um Blumenau geblüht hatte. Sie bildet hier annähernd kuglige glatte Knollen von hellbraunröthlicher Farbe (Saccardo Chromotaxia 18, hell), die in den beobachteten Stücken nur wenig über 1 cm Durchmesser besassen, und dem tragenden

Bambuszweige in der Weise an- und aufgeheftet waren, wie das Querschnittsbild Fig. 63b es andeutet. Das Fleisch ist fest, weiss, marcipanartig, und wird gebildet von sehr dicht, lückenlos, fast gewebeartig verflochtenen dickwandigen Hyphen von 4—5 μ Durchmesser. Die Perithecien stehen sehr vereinzelt, vollkommen eingesenkt, verstreut über die Oberfläche, an der ihre Mündungen nur als winzige Pünktchen erscheinen. Sie sind lang flaschenförmig, ihre bauchige Höhlung hat etwa 225 μ Länge, 125 μ Breite, der halsartige Ausführungskanal ist 200 μ lang. Auf dem Querschnitt der Fig. 63b ist nur ein einziges Perithecium oben links durch den Schnitt getroffen. Die Schläuche messen 170 μ in der Länge, und ihre Fadensporen zerfallen, wie Fig. 63d darstellt schon im Schlauche in Theilzellen von 10—12 μ Länge, die an den Enden abgestutzt sind, in der Mitte bis zum Durchmesser von 4 μ aufschwellen. Wird der Fruchtkörper angefeuchtet, so treten an verschiedenen Stellen massenhafte Conidien in röthlich gefärbten wurmförmigen Strängen ins Freie. Es finden sich nämlich in dem Fruchtkörper zahlreiche labyrinthartig verzweigte und mit einander in Verbindung stehende sackartige Höhlungen, deren Wände mit kurzen Sterigmen gleichmässig tapezirt sind. Auf diesen Sterigmen werden die länglich spindelförmigen Conidien (Fig. 63c) in grossen Massen abgeschnürt. Sie sind im Mittel 20 μ lang, 6 μ breit, nach den Enden verschmälert und zeigen in frischem Zustande mehrere grosse Oeltropfen, doch keine Scheidewände. In den Präparaten verschwinden die Oeltropfen, und es gewinnt den Anschein, als hätten die Conidien ein bis mehrere undeutliche Scheidewände, doch ist dies nur auf Veränderungen ihres protoplasmatischen Inhalts zurückzuführen. Wirkliche Wände sind nicht vorhanden. Einzeln ausgesäet erscheinen sie farblos, in grossen Massen zeigen sie die erwähnte röthliche Färbung. Ein Querschnitt, wie Fig. 63b, erweckt den Anschein, als würden die Conidien in inneren vollständig abgeschlossenen Höhlungen des Stroma gebildet. In Wirklichkeit hat jede Höhlung Verbindung

mit der Aussenseite. Ein ähnliches conidienführendes Stroma wie das unsere hat offenbar Patouillard vorgelegen, als er seine oben (S. 145) kritisirte unhaltbare Gattung Dussiella zusammensetzte. Der Vergleich unserer Hypocrella cavernosa mit den vorher besprochenen Formen deckt die nahe Verwandtschaft beider zweifellos auf.

Durch den Besitz sehr ähnlicher, im Schlauche zerfallender Fadensporen ist nun auch die in Fig. 61 dargestellte **Hypocrella verruculosa nov. spec.** ausgezeichnet. An den von mir aufgefundenen Exemplaren fehlten Conidienlager, die muthmaasslich an jüngeren Zuständen ebenfalls vorkommen. Der Pilz bildet auf Stengeln von Bambus und einer Olyra kleine halbkugliche Polster von wenigen Millimeter Durchmesser, deren Oberfläche warzig körnelig erscheint (Fig. 61 a). Das doppelt vergrösserte Querschnittbild eines solchen Polsterchens (Fig. 61 b) lässt erkennen, wie die warzig rauhe Oberfläche zu Stande gekommen ist, nämlich durch lokalisirtes Wachsthum des Stromas, welches von einem gewissen Zeitpunkt ab nicht mehr gleichmässig auf der ganzen Fläche zuwächst, sondern nur auf rundlich umschriebenen Stellen, zwischen denen in Folge dessen ein netzförmiges System von Rinnen sich ausbildet. Bei dieser Form sitzen die Perithecien sehr zerstreut vollkommen eingesenkt, sie sind langflaschenförmig mit langem Halse, messen vom Grunde bis zur Mündung 600 μ. Die Schläuche sind 270–300 μ lang, die fadenförmigen Sporen werden zu je vier in einem Schlauch (Fig. 61 c) angelegt. Ihre zahlreichen Theilzellen verdicken sich aber genau wie bei Hyp. cavernosa noch im Schlauche und nehmen ovale Gestalt an, wie die Fig. 61 d zeigt; sie bleiben in diesem Zustande lange in Ketten zusammen, zerfallen endlich aber noch im Schlauche, den sie dann in unregelmässiger Lagerung füllen. Sie haben 12–15 μ Länge und 3–5 μ Breite. Ich hätte der Hypocr. verruculosa vielleicht gar nicht Erwähnung gethan, wenn nicht das bei ihr nur erst in den Anfängen ausge-

bildete lokalisirte Flächenwachsthum ein besseres Verständniss ermöglichte für die wunderbare **Hypocrella Gärtneriana nov. spec.**, welche auf Taf. III Fig. 51 durch Herrn Volk meisterhaft dargestellt ist. Ich erhielt den Pilz erst nach meiner Rückkehr aus Brasilien durch meinen getreuen Gehülfen bei der Arbeit, Herrn Erich Gärtner nachgesandt, der ihn im März 1894 am Cederfluss, einem oberen Nebenfluss des Itajahý auf einer Bambuse (Cará genannt) fand. Die Perithecien sitzen in nicht eben grosser Zahl einzeln, halb bis ganz eingesenkt, nur auf den einzelnen Vorragungen des Stromas, wie man an dem farbigen Bilde Taf. III Fig. 51 und auch auf dem kleineren Querschnittbilde Fig. 62 Taf. IV erkennen kann. Sie heben sich durch dunklere Färbung von dem blassgelblichen Stroma sehr deutlich ab. Sie sind rundlich, kurzhalsig und messen vom Grunde bis zur Mündung 350 μ. Die Schläuche mit der charakteristischen hyalinen Kappe am Ende sind 190 μ lang und enthalten, soweit ich zählen konnte, vier Fadensporen, die schon im Schlauche deutlich in stäbchenförmige Theilzellen von 4—6 μ Länge und 1,5 μ Breite zerlegt erscheinen. Jedoch tritt hier im Schlauche selbst keine Anschwellung oder Trennung und in Folge dessen auch keine Verschiebung der Lagerung ein.

Ueberblicken wir die besprochenen Arten von Hypocrella im Verein mit den älteren schon beschriebenen derselben Gattung, so finden wir, dass Hypocrella durch die bei Engler und Prantl Seite 366 von Lindau zusammengefasste Charakteristik gut getroffen ist. Es heisst dort: „Stroma scheiben- oder polsterförmig, flach, nicht scheidenförmig, lebhaft gefärbt oder dunkel. Fruchtkörper mehr oder weniger tief eingesenkt. Schläuche cylindrisch, achtsporig. Sporen fädig, von Schlauchlänge, meist in einzelne Glieder zerfallend. Von Epichloë nur durch das nicht scheidenförmig die Pflanzentheile umschliessende, sondern flach in einer Ebene ausgedehnte Stroma verschieden.“ Immerhin sind dieser Diagnose einige Ergänzungen und Abänderungen nothwendig.

Zunächst muss man das Stroma nicht nur polsterförmig, sondern auch kuglig knollenförmig nennen. Die Achtsporigkeit der Schläuche darf nicht als Gattungscharakter aufgeführt werden, weil auch viersporige Schläuche vorkommen. Die Anzahl der feinen Fadensporen genau zu bestimmen ist meist ausserordentlich mühsam, und ich bin überzeugt, dass oftmals „asci octospori" geschrieben worden ist, ohne dass eine genaue Prüfung der Zahl stattgefunden hat. Das häufige Vorkommen von Conidienlagern auf dem gleichzeitig oder später Perithecien führenden Stroma dürfte hingegen der Gattungsdiagnose zugefügt werden. Wir sehen, dass in dem vorliegenden Formenkreise die Stromabildung höhere Differenzirung erreicht, als nach den bisher bekannt gewordenen Funden anzunehmen war. Es giebt aber auch über die nun dargelegte Stromabildung hinaus noch eine Steigerung, welche wir bei den nun im Anschluss an Hypocrella zu besprechenden Gattungen Mycomalus und Ascopolyporus antreffen. Hier ist eine Scheidung der Stromaoberfläche in sterile und fertile Partien eingetreten, welche bei den niederen Formen noch nicht vorkommt. Nur Hypocrella Gärtneriana zeigt einen Anlauf in der neuen Richtung, insofern hier die Perithecien auf die warzigen Vorragungen des Stroma beschränkt sind. Die von Hennings in der Hedwigia 1897 Seite 222 aus meiner Sammlung beschriebene auf Taf. III Fig. 48 u. 49 dieses Heftes abgebildete Hypocrella Mölleriana hingegen zeigt die Trennung einer sterilen Ober- und fertilen Unterseite des Stroma so deutlich, dass ich sie zu der neuen Gattung Ascopolyporus ziehen muss.

Die Eigenthümlichkeit, dass manche Hypocrellen ihre Fadensporen im Schlauche schon nicht nur durch Querwände gliedern, sondern dass sogar die Theilzellen im Schlauche für sich wachsen, und sich von einander trennen, so dass der reife Schlauch vielsporig erscheint, bildet ein Merkmal der betreffenden Arten, welches nach den bisherigen Beobachtungen durchaus konstant ist; er unterscheidet diese Arten charakteristisch von jenen anderen,

deren Sporen als lange Fäden den Schlauch verlassen. Es würde nicht ohne Berechtigung sein, wenn man die Formen mit in reifem Zustande wirklich vielsporigen Schläuchen als eine Untergattung von Hypocrella ausschiede; und diese Erwägung findet eine besondere Bestätigung dadurch, dass von den beiden nun zu beschreibenden Gattungen, Mycomalus und Ascopolyporus, welche beide von hypocrellaartigen Ahnen zweifellos abstammen, die erstere den vielsporigen Typus fortsetzt, während die andere ihre Sporen als Fäden entlässt, die sich erst bei der Keimung in Theilzellen gliedern.

Mycomalus bambusinus nov. gen. et nov. spec. Der wunderbare Pilz ist auf Taf. III Fig. 47 und 50 von Herrn Volk nach Alkoholmaterial mit Zugrundelegung meiner an den frischen Fruchtkörpern gemachten Messungen und Farbebestimmungen höchst naturgetreu abgebildet. Er ist bei Blumenau nicht eben häufig. Ein halbes Dutzend Fruchtkörper verschiedener Grösse, doch stets von ziemlich gleicher Gestaltung wurden im Oktober 1891 und 1892 gesammelt. Sie kamen alle nur auf der mächtigsten der Blumenauer Bambusen, Guadua Taguara Kth. vor. Ein abgestorbenes dünnes Zweiglein von nur 2 mm Durchmesser trägt den apfelförmigen Pilz, der es rings umschliesst, und wird durch die Last abwärts gezogen. Der grösste Fruchtkörper (den die Fig. 47 u. 50 vorstellen) hatte 6 cm Durchmesser und ein Gewicht von 65 g. Oben rings um den tragenden Bambusstengel zeigt der Pilz eine etwas vertiefte, kastanienbraune, unregelmässig kreisrunde, sterile Fläche, eine ebensolche findet sich unten rings um den dort austretenden Bambusstiel. In breitem Gürtel zieht sich rings um die Kugel die polsterförmig erhobene heller und dunkler honigfarbene fertile Zone. Wo die Lichteinwirkung am stärksten, ist wie beim Apfel die Farbe am dunkelsten. Die Peritheciemmündungen erscheinen als dunkle Pünktchen, wie Nadelstiche auf dem helleren Grunde. Sie sind ziemlich weitläufig vertheilt, nur etwa 9 im Durchschnitt auf dem Quadratcentimeter,

und hie und da sieht man die Sporenmasse in Gestalt eines weissen Tröpfchens auf ihrer Spitze. In feuchter Kammer auf untergelegten Objektträgern wurden die Sporen in Massen aufgefangen. Man findet, dass sie länglich spindelförmig sind, von 30—50 μ Länge, und unmittelbar nach ihrem Austritt aus dem Perithecium werden in ihnen drei, zunächst sehr dünne feine Querwände sichtbar, die vordem, so lange sie im Schlauche sich befanden, nicht erkennbar waren. Die Keimung erfolgt schon 24 Stunden nach der Aussaat in Nährlösung. Bevor wir aber auf diese eingehen, und auf die höchst eigenthümliche von allen bisher bekannten abweichende Conidienfruktifikation dieses Pilzes, soll uns ein Schnitt über den Bau der Perithecien und Schläuche unterrichten.

Die Perithecien sind ausserordentlich gross, von der Mündungsspitze bis zum Grunde bisweilen über 2 mm lang, flaschenförmig und völlig in dem Stroma versenkt. Dieses besteht aus einem sehr dichten lückenlosen Geflecht ziemlich starkwandiger Fäden von 4—6 μ Durchmesser. Ja auf dünnen Schnitten erhält man meist das Bild eines an Sklerotien erinnernden Gewebes. Makroskopisch ist das Fleisch dieses Pilzapfels weiss. Der grossen Länge der Perithecien entspricht die bis zu 1 mm ansteigende Länge der Schläuche. Nimmt man, was in diesem Falle sehr leicht ist, den ganzen Ascusapparat aus dem seitlich angeschnittenen Perithecium heraus und betrachtet nun die in Wasser liegenden Schläuche, so sieht man, dass ein jeder von einer hyalinen dicken Hülle umkleidet wird, welche oben an der Spitze bis auf die innere Schlauchwand eingedrückt ist (Fig. 60 a).

Betrachtet man möglichst junge Schläuche, so sieht man die Sporen darin in Gestalt langer ununterbrochener Fäden (Fig. 60a), aus deren Theilung offenbar die oben beschriebenen reifen Theilsporen hervorgehen, und soweit die äusserst mühseligen zahlreichen Untersuchungen, die ich zu verschiedenen Malen vorgenommen habe, einen Schluss gestatten, glaube ich, dass ursprünglich acht lange fadenförmige Sporen im Schlauche vorhanden sind. Ein

klein wenig später, wenn nämlich die Spindelform der einzelnen Theilsporen erkennbar ist, findet man den Schlauch gleichsam vollgepfropft mit Sporen, und an Stellen, wo er zerbrach oder abriss (Fig. 60 b), kann man sich leicht überzeugen, dass jetzt jedenfalls viel mehr als acht Sporen auf dem Querschnitt vorhanden sind. Unzweifelhaft wachsen die einzelnen von einander getrennten Theilsporen schon im Schlauche nach Länge und Dicke, und füllen auf diese Weise den Schlauch schliesslich zum Platzen. Zur Keimung schwellen die Theilzellen der ausgeworfenen Theilsporen wenig an und es tritt zunächst aus den Endzellen an ihren Spitzen, dann aus den mittleren Zellen je ein winzig dünner Faden, der alsbald zum Träger einer kugelrunden Conidie wird (Fig. 60c. f. g). Unter dieser bildet der dünne Stiel alsbald einen seitwärts winklig abstehenden, eben so dünnen kurzen Seitenzweig (Fig. 60 f), und auch dieser erzeugt eine Conidie. Wiederum vom letztgebildeten Stiel zweigt ein neuer ab und so weiter, wie die Figuren es darstellen. Die Conidien fallen meist nicht leicht ab, die erstgebildeten sind die grössten, nach den Enden dieser sympodialen Conidientraube zu werden sie kleiner. Nun kommt es häufig vor, dass eine noch ansitzende Conidie mit einem feinen Stiel auskeimt (Fig. 60 h), und in gleicher Art wie beschrieben, eine sekundäre Traube bildet. Dies kann sich mehrfach wiederholen, und so wird schliesslich die Keimspore mit dichten Conidienhaufen bedeckt; doch nie sah ich an ihr einen eigentlichen mycelialen Keimschlauch austreten. Ein solcher wird nur von den einzelnen schliesslich doch abgefallenen Conidien gebildet, und giebt einem kleinen verzweigten Mycel den Ursprung (Fig. 60 d). Sehr bald jedoch, und ehe das Mycel noch erhebliche Dimensionen erreicht, werden wieder alle seine Endigungen zu Conidienträgern der bezeichneten Art. Endlich im Verlauf von etwa 14 Tagen hatten sich doch Mycelflöckchen gebildet, die für das blosse Auge eben sichtbar waren. Sie kommen so zu Stande, dass immer hinter den conidientragenden Fadenenden seitliche Verzweigungen auftreten, die

nach kurzem Wachsthum mit Conidienbildung enden. Auch an den grössten Mycelien, die ich in Kultur erzog, waren stets sämmtliche äussere Fadenenden zu Conidienträgern geworden.

Die besondere Art der Conidienerzeugung, wie wir sie bei Mycomalus beobachten, steht vollkommen einzig da. Sie zeigt entschiedene Aehnlichkeit mit der für Ustilaginoidea von Brefeld Band XII Taf. XII Fig. 22–26 abgebildeten und auch mit der für Pilacre bekannten. Doch wächst bei jenen der Conidienträger nach Abschnürung der ersten Conidie an der Spitze weiter und drückt jene Conidie zur Seite, während er hier bei Mycomalus einen Seitenzweig erzeugt.

Ascopolyporus nov. gen.

Die neue Gattung Ascopolyporus ist unter allen bekannten Hypocreaceen am weitesten zu einer bestimmten Formausbildung ihres kräftig entwickelten Stromas vorgeschritten. Sie bildet Fruchtkörper, welche eine deutliche Trennung in eine sterile obere und eine fertile untere Hälfte der Oberfläche erkennen lassen, und in einem ihrer Vertreter bis zu täuschender Aehnlichkeit mit der Basidiomycetengattung Polyporus gelangt sind. Von den vier Arten dieser Gattung, welche ich auffand, ist **Ascopolyporus polychrous** nov. spec., die bei Blumenau nach meinen Beobachtungen häufigste. Die Bilder Taf. III Fig. 41, 42, 44 stellen den Pilz in natürlicher Grösse und Farbe dar. Er lebt, wie seine nächstverwandten und einige andere noch zu besprechende neue Hypocreaceen auf den Stengeln verschiedener Bambusarten, vorzugsweise aber auf derjenigen, welche man bei Blumenau Taguara assú d. h. grosse Taguara nennt (Guadua Taguara Kth.). Sie hat die stärksten Stämme aller dort vorkommenden Bambusen, die unter Umständen Schenkeldicke erreichen, sehr rauhe Blattscheiden, und spitze Dornen; ihr Inneres ist hohl. Schenck erwähnt sie Seite 85 Bd. 4 dieser Mittheilungen. An den jüngeren Trieben und an Seitenzweigen dieses Bambus bietet unser Pilz einen sehr auffallenden und eigenthümlichen Anblick. In ganz verschiedener

Höhe über dem Erdboden und wie es scheint regellos in Bezug auf die Himmelsrichtung sitzen seine bisweilen hellrosa, dann wieder ganz weissen, hellgelblichen oder rostrothen knolligen Fruchtkörper dem Stengel an, oft am Grunde umgeben von einem strahlig ausgebreiteten dünnen kreisrunden Mycelgeflecht (vergl. Fig. 42 Taf. III), das ich — nur um eine kurze Bezeichnung dafür zu haben — einfach den Hypothallus nennen will. Mit seiner Bildung beginnt die Ansiedelung des Pilzes auf dem Bambusstengel. Er schmiegt sich der Unterlage auf das engste lückenlos an und bildet auf diese Art für den später entstehenden schwereren Fruchtkörper ein Art Haftscheibe. Niemals aber dringt der Pilz mit seinen Hyphen in den Bambusstengel ein; wenigstens haben mich sehr zahlreich ausgeführte Untersuchungen ausnahmslos in dieser Ansicht bestärkt. Damit steht im Einklang, dass die von dem Pilze bewohnten Bambusstengel in keiner Weise in ihrer Gesundheit und Lebensfähigkeit beeinträchtigt werden, und die weitere Thatsache, dass der Pilz zwar meist an den lebenden, oftmals aber auch in eben so guter Entwickelung an absterbenden z. B. abgeknickten Bambusstengeln angetroffen wird. Der Hypothallus besteht aus sehr dünnen, kaum 1 μ starken, dicht verfilzten, im Wesentlichen radial ausstrahlenden Hyphen und er bedeckt sich oftmals, aber nicht immer mit einem Rasen feiner sehr kleiner Conidienträger (Fig. 57f Taf. IV), die an ihrer Spitze winzige weisse Conidien in grosser Zahl bilden. Ihre Zugehörigkeit zu dem Ascopolyporus wird durch die Kultur erwiesen. Der winzige Conidienträger ist nichts als ein aufrechtstehender Mycelfaden, der an seiner Spitze nach einander mehrere rundlich ovale 7—12 μ lange und 4—6 μ breite Conidien abschnürt, welche in der bekannten Art häufig zu Köpfchen verkleben. Auch können die Conidien von zwei oder drei benachbarten Trägern zu einem winzigen Tröpfchen zusammenfliessen, welches dann auf zwei oder drei Füssen steht.

Die Conidie theilt sich unmittelbar, nachdem sie gebildet ist,

oft noch während sie dem Träger anhaftet, durch eine Scheidewand (Fig. 57 g), ja sie kann sogar die Anfänge der Keimung in dieser Stellung zeigen. Ueber ihr Verhalten in künstlicher Kultur wird weiter unten berichtet. Aus der Mitte des Hypothallus erhebt sich der knollige Fruchtkörper in Gestalt einer zunächst weissen weichen gallertig durchschimmernden Warze. Diese vergrössert sich sehr schnell im Laufe weniger Tage bis zu etwa 1 cm Durchmesser und zeigt in diesem Jugendzustande eine mehr oder weniger helle rosaröthlich durchscheinende Färbung (Fig. 42 Taf. III). Bei weiterem Wachsthum geht diese Färbung zu Gunsten eines matten Weiss verloren. Die jungen Fruchtkörper sind oftmals, jedoch nicht immer, dicht bedeckt von einem Lager derselben Conidien, die vordem auf dem Hypothallus beobachtet wurden. Bei gutem d. h. feuchtem Wetter und zur warmen Jahreszeit wachsen die Fruchtkörper sehr schnell (vergl. die weiterhin mitgetheilten genaueren Angaben) zu ihrer endgültigen Grösse heran, die nach meinen Beobachtungen höchstenfalls 4 cm im Durchmesser beträgt. Sie sind prall bei nassem Wetter, an trockenen Tagen manchmal etwas runzelig eingefallen. Junge neu entstandene Fruchtkörper sind wohl immer von dem Hypothallus umgeben; dieser verschwindet während der Ausbildung des Fruchtkörpers d. h. er wird für das blosse Auge fast unsichtbar. Wenn ein Fruchtkörper abfällt, was sehr leicht geschieht, da die runde Anheftungsstelle nur klein ist, so erscheint an derselben Stelle auf dem alten Hypothallus ein neuer Fruchtkörper, der dann aussieht, als habe er gar keinen Hypothallus, zumal, wenn er so gross wird, dass er den ursprünglichen Hypothallus gänzlich überdeckt.

Schneiden wir einen Fruchtkörper längs durch, so sehen wir im Inneren von der Anheftungsstelle ausstrahlend einen dunkel gefärbten Centralstrang, der sich nach aussen verbreitert und büschelartig ausstrahlt, ohne irgendwo bis zum Umkreise zu reichen (Taf. IV Fig. 57 c). Er besteht aus denselben sehr feinen, eng

verfilzten Mycelfäden, wie der Hypothallus. Die Hauptmasse des Fruchtkörpers nimmt eine wässerig durchscheinende Gallerte ein, welche unter dem Mikroskop keinerlei Struktur zeigt, aber durchweg von einem sehr losen Geflecht feiner kaum 1 μ starker Hyphen durchzogen ist. Nach aussen gehen diese Fäden über in eine Rindenzone, die aus sehr abweichenden Elementen zusammengesetzt ist, nämlich aus etwa 5 μ starken, sehr dickwandigen und ausserordentlich stark lichtbrechenden, ganz enge, wirr und unregelmässig verflochtenen Hyphen. In ihrer Gesammtheit sieht diese Rindenzone auf dem Schnitte milchglasartig oder opalisirend aus.

Kurz bevor der Fruchtkörper seine endgültige Grösse erreicht hat, oder auch erst nachdem dies geschehen, beginnt die Anlage der Perithecien. Diese ist in den meisten Fällen auf die Unterseite des Fruchtkörpers beschränkt, jedoch finden sich zahlreiche Ausnahmen von dieser Regel. Ich habe Fruchtkörper gefunden, die fast ringsum in ununterbrochener Schicht von Perithecien bekleidet waren, andere, bei denen die Perithecien auf einen kleinen kreisförmigen Fleck auf der Unterseite beschränkt waren; oft bedecken sie die untere Hälfte des Fruchtkörpers, jedoch ohne dass eine regelmässige Begrenzungslinie den fertilen von dem sterilen Theile schiede und nur unter günstigen Verhältnissen erreicht der Pilz seine typische Ausbildung mit scharf begrenztem Hymenium, wie es z. B. auf Taf. III Fig. 44 deutlich zu sehen ist. Die Perithecien bilden sich in der alleräussersten Schichte des Fruchtkörpers und zwar mehr auf als in ihr. Diese alleräusserste Schicht liegt der vorher beschriebenen Rindenzone unmittelbar auf und besteht aus wieder radial und ziemlich parallel geordneten, weniger als die unteren vergallerteten Hyphen. Ueberall nun wo Perithecien nicht angelegt werden, bilden diese Hyphen, oftmals büschelig zusammengeordnet, eine Art Haarbekleidung des Fruchtkörpers, die aber für das blosse Auge nur durch mattrauhe Oberflächenbeschaffenheit kenntlich wird. Wo hingegen die Früchte entstehen, bilden sich eng verfilzte Faden-

knäuel in der durch die Fig. 57 a dargestellten Weise, welche schnell zu den lang flaschenförmigen Perithecien heranreifen. Die Anlagen stehen so dicht bei einander, dass schon die reifenden Perithecien sich gegenseitig dicht berühren und zusammenpressen. Auf dem Querschnitt (Schälschnitt) erscheint daher ein Maschennetz von 5—6 eckigen Maschen, den Querschnitten der einzelnen Perithecien.

Während der Reifung nimmt der Fruchtkörper auf der perithecientragenden Unterseite eine mehr oder weniger deutliche gelbliche Färbung, auf der sterilen Oberseite eine ebenso mehr oder weniger bräunliche Färbung an; bisweilen bleibt auch das Weiss ziemlich rein erhalten. Eine grosse Anzahl von Fruchtkörpern aber findet sich, die sofort durch ihre rostrothe leuchtende Farbe von allen anderen sich unterscheiden und zunächst den Eindruck machen, als gehörten sie einer ganz anderen Art an. Dies ist aber nicht der Fall. Sie kommen überall untermischt mit den weissen vor, ihre Sporen, ihre Conidien, ihr Hypothallus, alles ist unverändert dasselbe, ja ich habe sogar beobachtet, dass aus einem anfänglich weissen später ein solcher rother Fruchtkörper wurde. Diese rothen Fruchtkörper sind von den weissen dadurch unterschieden, dass sie von zahlreichen, meist sternförmig verlaufenden Madengängen im Innern durchsetzt sind. Unter dem Einflusse irgend eines Insekts, welches seine Eier jedenfalls in den noch sehr jugendlichen Fruchtkörper ablegt, kommt in dessen Innern die sonst stets vorhandene wasserhelle Gallerte gar nicht zur Ausbildung, vielmehr erzeugt ein solcher Fruchtkörper durchweg ein festeres, undurchsichtig weisses Fleisch, das aus jenen dickwandigen Hyphen allein besteht, die bei den nicht befallenen normalen Pilzen nur in der Rindenzone in stärkerer oder geringerer Mächtigkeit angetroffen werden. Unter demselben Einflusse nimmt der Pilz die rostrothe Farbe an, sein Wachsthum, die Bildung der Perithecien und Sporen leidet aber hierunter nicht im Geringsten. Hunderte von Beobachtungen brachten mich zur Auf-

klärung dieser sehr merkwürdigen Erscheinung. Da ich das betreffende Insekt selbst nicht genauer beobachtet habe, so ist wohl zu erwarten, dass meine Angabe wird bezweifelt werden. Ich stelle deshalb die meines Erachtens zwingenden Gründe für dieselbe zusammen. Ich habe Hunderte von Fruchtkörpern des Pilzes beobachtet und durchgeschnitten, ich fand stets die rothen untermischt mit den weissen vorkommend, die wasserhelle Gallerte fehlte den ersteren stets, den letzteren niemals, ich beobachtete einmal, dass ein ursprünglich weisser Fruchtkörper allmählich roth wurde, ich fand einmal eine innige Verwachsung zweier Fruchtkörper, von denen der eine weiss, der andere rostroth war, ich fand ohne jede Ausnahme in jedem rothen Fruchtkörper dieselben Frassgänge, welche in den weissen nie vorkamen, und stellte fest, dass im Uebrigen zwischen den beiden Formen auch in der Sporenkeimung und Conidienerzeugung nicht der leiseste Unterschied sich findet.

Freilich werden auch die weissen Fruchtkörper von verschiedenen Thieren begehrt, und finden sich oft angefressen und ausgehöhlt, aber die Beschädigungen sind stets anderer Art, als die ganz charakteristischen Frassgänge in dem festen Fleische der rothen Fruchtkörper. Einen kleinen Käfer fand ich besonders oft in den weissen, und seine aushöhlende Thätigkeit bringt manchen Fruchtkörper zu verfrühtem Abfallen.

Der reife Fruchtkörper entleert seine Sporen in geradezu erstaunlichen Massen. Bringt man ihn zur Beobachtung im oberen Theile eines hohen Cylinderglases an, so kann man den Fall der Sporen in grauen Wolken deutlich sehen. Auf dem Boden des Gefässes sammeln sich die Sporen zu einer graugelblichen Haut, und diese ist bei der Länge der nun verfilzten Sporen so zusammenhängend, dass man Fetzen von einem Quadratcentimeter Grösse mit der Nadel aufheben kann. Liegt der Fruchtkörper ruhig, mit der Perithecienseite nach oben im feuchten Raume, so

bedeckt er sich selbst mit einem solchen festverwebten Filze der ausgestossenen Sporen.

Einen Fruchtkörper liess ich im feuchten Raume über acht Tage lang liegen. Der untergelegte Objektträger bedeckte sich mit einer über $^1/_2$ mm dicken gelblichen Schicht der Sporen. Diese Schicht erschien unter der Lupe von regelmässig angeordneten punktförmigen Erhebungen gekörnelt. Jeder dieser erhabenen Punkte entsprach offenbar einer Perithecienmündung. Auf einem anderen Objektträger hatte die feuchte Luft der Kammer genügt, um ein reiches Conidienlager auf den abgefallenen Sporen entstehen zu lassen.

Nach der Sporenentleerung wird der Fruchtkörper gewöhnlich runzlig faltig und sinkt merklich zusammen.

Die Perithecien erreichen 750 μ Länge, die Schläuche über 500 μ bei nur 4 μ Dicke; sie tragen die typische hyaline Kappe und enthalten 8 Sporen, welche etwa 300 μ lang, kaum 1 μ dick und wasserhell sind. Untersucht man frisches Material, so erscheinen die Sporen ungetheilt, und nur bei Anwendung starker Vergrösserung gelingt es festzustellen, dass eine grosse Anzahl von sehr feinen Querwänden die Spore in mehr als 50 Theilzellen von je etwa 6 μ Länge zerlegt. Fängt man aber die Sporen in Nährlösungen einzeln auf, so sind schon nach 48 Stunden die Theilwände sehr deutlich geworden (Fig. 57 e). Es schwillt nämlich jede Theilzelle für sich auf etwa 4 μ Stärke an, während an den Scheidewänden der Durchmesser nicht wächst, so dass die nun im Beginn der Keimung befindliche Spore einer Schnur von länglichen Perlen gleicht. Später treten noch neue Querwände hinzu. Sehr leicht bricht bei dieser Anschwellung der einzelnen Glieder die Spore in ungleich lange Stücke aus einander. Auf trockenen Glasplatten aufgefangen erscheinen die Sporen wellig oder korkzieherartig hin und her gebogen (cf. Fig. 57 d). Fast gleichzeitig mit der Anschwellung beginnt auch die Keimung, und zwar treten die ersten Keimschläuche stets an den Enden der

Theilzellen dicht neben der Scheidewand aus (Fig. 57 h). Hierdurch entsteht ein Druck auf die Wand, in Folge dessen die Spore nun noch häufiger in Stücke zerbrochen wird. Zu einem Theile treten die Keimschläuche unmittelbar aufwärts strebend in die Luft und werden zu Conidienträgern (Fig. 57 h) von der früher schon beschriebenen Art. Zum anderen Theile verbreiten sie sich in der Flüssigkeit, verzweigen sich, bilden Fadenbrücken und erzeugen im Laufe weniger Tage ein dichtes dünnes Mycelgeflecht durch den ganzen Kulturtropfen, welches dem Hypothallus auf den Bambusstengeln vollkommen entspricht und mit ihm auch darin übereinstimmt, dass es sich alsbald mit dem dichten Rasen der zarten Conidienträger bedeckt, der im Sommer nach 2, im Winter nach 3 Tagen entwickelt war. Natürlich wurden zahlreiche Kulturen mit den Conidien angestellt, welche ebenso wie die von Conidien des natürlichen Standortes stammenden dieselben Mycelgeflechte und Conidienrasen auf dem Objektträger wieder erzeugten, wie sie von Sporenaussaaten hergeleitet wurden.

Der Ascopolyporus polychrous ist in den Wäldern bei Blumenau eine häufige Erscheinung. Die reichlichsten Funde machte ich in den Monaten November bis Januar 1890/91, doch kommt der Pilz auch in den kalten Monaten, ja zu allen Zeiten des Jahres vor. Dahingegen war in den einzelnen Jahren wohl ein Unterschied in der Häufigkeit zu verzeichnen. An denselben Standorten, wo ich ihn 1890/91 in Massen sammelte, konnte ich 1891/92 nur wenige Pilze sammeln und im nächsten Jahre war er beinahe noch seltener anzutreffen.

Um die Dauer und die Art der Entwickelung zu studiren, machte ich zu verschiedenen Malen genaue Aufzeichnungen über einzelne bestimmt bezeichnete und leicht wiederzufindende Fruchtkörper und beobachtete diese in regelmässigen Zwischenräumen. Hierbei stellte sich heraus, dass nur wenige Stücke ihren Lebenslauf ungestört vollenden und zur grösstmöglichen Ausbildung und Reife gelangen. Sehr leicht fallen die Knollen bei Erschütterung

der Träger ab. Insekten aller Art befressen sie und höhlen sie aus, wie oben schon angegeben ist, und es scheint mir nicht unwahrscheinlich, dass auch höhere Thiere, vielleicht Vögel, gelegentlich diese Pilzspeise nicht verschmähen. Wenigstens ist das plötzliche, oftmals bemerkte völlige Verschwinden ausgebildeter Fruchtkörper nicht wohl anders zu erklären. Der Pilz hat einen schwach süsslichen Geschmack.

Von den zahlreichen Aufzeichnungen über die Wachsthumsdauer will ich nur einige anführen:

Fruchtkörper	am 10. Nov. Durchmesser	am 14. Nov. Durchmesser	am 21. Nov. Durchmesser	am 27. Nov. Durchmesser	am 3. Dezbr. Durchmesser
Nr. 1	13 mm	15 mm	verschwunden	—	—
Nr. 2	12 mm	15 mm	18 mm	18 mm	verschwunden
Nr. 3	18 mm	22 mm	25 mm	verschwunden	—
Nr. 4	6 mm	9 mm	verschwunden	—	—
Nr. 5	war an diesem Tage sicher noch nicht vorhanden.	10 mm	15 mm	verschwunden	—
Nr. 6	desgl.	4.5 mm	6 mm	6 mm	verschwunden
Nr. 7	15 mm	18 mm	19 mm	war angefressen	30 mm aber ausgehöhlt und abgefallen.

Die Entwickelungs- und höchste Lebensdauer wird daher wohl selten über einen Monat betragen. Bei sehr trockener Witterung tritt Stillstand des Wachsthums ein. Die Ansiedelung und erste Entwickelung geht bei günstigem Wetter jedenfalls sehr schnell vor sich. Denn ich fand einmal fast ausgereifte frische Fruchtkörper an jungen Bambustrieben, die noch kaum einen Monat alt sein konnten.

Als ich im November 1891 von Blumenau aus eine Reise nach dem Hochlande des Staates Sa. Catharina unternahm, führte mich der Weg allmählich aufwärts bis zur Ersteigung der dort soge-

nannten „Serra“, des parallel mit der Küste sich hinziehenden Gebirgszuges. Schon von der Subida an, bei einer Meereshöhe von ungefähr 400 m, fiel mir recht häufig ein Ascopolyporus auf, der von dem vorher beschriebenen für den Anblick mit dem blossen Auge sich recht deutlich unterscheidet. Die fast stets deutlich begrenzte sterile Oberseite dieser Form, die ich **Ascopolyporus villosus** nov. spec. (Taf. III Fig. 46) nennen will, ist nämlich mit einem dichten, oftmals mehrere Millimeter starken wolligen Haarfilze bekleidet, der vorzüglich geeignet ist, Wasser zu speichern und zu halten. Dieselben haarig abstehenden Hyphenbündel, welche bei der vorigen Form die sterile Oberseite als ein feiner für das blosse Auge kaum kenntlicher Flaum überziehen, erheben sich hier büschelweise zu beträchtlicher Höhe, die Büschel erweitern sich nach oben, fliessen zusammen und bilden eine locker gewebte Hüllschicht über der eigentlichen Oberfläche. Von dieser ersten Hüllschicht streben in noch loserem Verbande neue Hyphenbündel nach aussen, die in einigem Abstand wiederum mit einander verschmelzen, und so fort in mehrmaliger Wiederholung, wie die Figur 58 b Taf. IV in 50facher Vergrösserung es darstellt. Während bei der Küstenform die Perithecienschicht, wie wir gesehen haben, sich über die glatte sterile Schicht erhebt, ist es hier umgekehrt, die Haarzotten stehen viel weiter vor, als die Perithecien. Die Farbe dieses Pilzes ist bestimmter, die haarige Oberseite zeigt ein deutliches Hellisabellbraun, das bei älteren Exemplaren oft in Kastanienbraun (Saccardo 8—10) übergeht. Die Perithecienschicht ist lehmgelb oder honigfarben (Saccardo 30). Wenn ferner bei Ascopolyporus polychrous im allgemeinen die Fruchtkörpergestalt kugelig ist, und die Perithecien auf einem grösseren oder kleineren unteren Theile der Kugelfläche auftreten, so finden sich hier vielfach schon hufförmige Bildungen (Fig. 58a), bei denen das Hymenium eine ziemlich ebene horizontale untere Fläche bekleidet. Hierdurch kommt die charakteristische Polyporusform in die Erscheinung, welche für den demnächst zu besprechenden Ascop.

polyporoides so sehr charakteristisch ist. Das abgebildete Stück (Taf. III Fig. 46) ist das grösste am 5. November 1891 am Pombasflusse gesammelte, welches durch die Verwachsung dreier benachbarter Pilze zu Stande gekommen ist. Es ist in seiner eigenartigen Form nicht gerade typisch zu nennen. Eine ungeheure Mannigfaltigkeit beherrscht die Form dieser Pilze, die durch Zeichnung zum Ausdruck zu bringen nicht möglich ist. Von den vielen in Alkohol bewahrten Fruchtkörpern meiner Sammlung gleicht keiner genau dem anderen. Einem mittleren Typus würde vielleicht der Querschnitt (Taf. IV Fig. 58 a) entsprechen.

Ich fand diese zottige Form auf der ganzen Reise bis zur Stadt Lages (etwa 1000 m über dem Meer) recht häufig und zwar immer an demselben unten bei Blumenau nicht oder jedenfalls nur selten vorkommenden Bambusrohr, welches auf der Serra überall häufig und jedem Reisenden wohl bekannt ist. Die Seitenzweige dieses Rohres, mit langen schmalen Blättern, stehen nämlich dicht büschelweise an den Knoten und lassen sich mit einem Griffe auf einmal leicht abreissen. An jedem Lagerplatze werden sie eingesammelt und dienen zur bequemeren Herrichtung des Nachtlagers. Dies Rohr ist hohl, schlank und seine Stämme werden im allgemeinen nicht über 4 cm stark.

Ob nun dieser Ascopolyporus villosus im Gegensatze zu der erst beschriebenen Form „polychrous“ eine sogenannte gute Art darstellt, ist mir manchmal zweifelhaft erschienen, trotzdem bei typischer Ausbildung jedes Kind die beiden unterscheiden kann. Zunächst ist aber zu betonen, dass er in der ersten Anlage, in dem Hypothallus und dem Bau der jungen, ebenfalls weissen Fruchtkörper dem vorigen so völlig gleich ist, dass in diesem Zustande einen Unterschied zu machen durchaus unmöglich ist. Die Fig. 43 auf Taf. III stammt von A. villosus, kann aber ebenso gut den Asc. polychrous darstellen. Erst wenn der Fruchtkörper seine endgültige Grösse ziemlich erreicht hat, beginnt die Haarbildung und damit der Unterschied. Dieser für das blosse Auge

so sehr charakteristische Haarfilz ist aber auch nichts weiter, als eine üppigere Entwickelung des Oberhautfilzes, der an Asc. polychrous beobachtet wurde. Und hierzu kommt, dass er nicht immer gleichmässig stark entwickelt ist. Auch habe ich später einmal unweit Blumenau in Velhathal einen vereinzelten Fruchtkörper von Ascopolyporus auf der grossen Taguara gefunden, der durch einen mässigen Haarfilz durchaus an die Hochlandsform erinnerte. Der innere Bau des Fruchtkörpers und die Perithecienschicht endlich ergeben nicht den allergeringsten Unterschied der beiden fraglichen Arten. Derselbe büschelig verzweigte Centralstrang, dieselbe wässerige Gallerte von wenigen dünnen Hyphen durchzogen, und in der Rindenzone die milchige Gallerte aus dicken stark lichtbrechenden Fäden, begegnen uns hier wie früher. Kulturen konnte ich leider nicht anstellen, da ich den Pilz nur auf der Reise sammelte.

Wie dem nun sei, und die Frage ist ja sehr unwesentlich, ob wir in dem Asc. villosus nur eine Standortsform oder eine selbstständige Art sehen, in jedem Falle ist er uns von grossem Werthe, denn er bildet ein verbindendes Glied zwischen dem Ascopolyporus polychrous und der nun zu besprechenden merkwürdigsten Art der nenen Gattung.

Wir haben gesehen, dass bei den Hypocrellaarten die Perithecien verstreut in unregelmässiger Anordnung an den verschiedensten Stellen der Stromaoberfläche vorkommen, beim Ascopolyporus polychrous dagegen tritt zum ersten Male eine schärfere, jedoch noch nicht überall gleichmässig bestimmt auftretende Differenzirung der Oberfläche auf; diese wird dann noch deutlicher bei Asc. villosus, indem durch starke Haarbildung die sterile Oberseite schon für das blosse Auge sich deutlich abhebt, während der scharf abgegrenzte nach unten gerichtete fertile Theil eine mehr oder weniger ebene Fläche bildet, und der ganze Fruchtkörper eine Hufform aufweist, wie in Fig. 58 a Taf. IV. Noch viel bestimmter

in der eigenartigen Fruchtkörperform ist aber **Ascopolyporus polyporoides** nov. spec.

Jeder Mykolog, der unbefangen die Bilder (Taf. III Fig. 52 u. 53) betrachtet, wird sicher glauben Polyporeenfruchtkörper vor sich zu haben. Die hufförmige Gestalt des massigen fleischig gallertigen Fruchtkörpers, welche bei Asc. villosus nur in einzelnen Fällen annähernd erreicht wird, ist hier zur Regel geworden. Die gewölbte Oberseite ist in reifem Zustande schön kastanienbraun gefärbt, unregelmässig runzlig, nach dem Rande zu tönt sich die Farbe etwas heller ab. Der Rand ist ein wenig vorgewölbt und etwas faltig, rings um die scharf abgegrenzte gelbliche, nach unten annähernd horizontal ausgebreitete hymeniale Scheibe zusammengezogen. Wennschon auch hier die individuellen Verschiedenheiten der Fruchtkörper beträchtlich sind, wie auch aus den abgebildeten Stücken hervorgeht, so ist doch der beschriebene Formtypus stets deutlich erkennbar. Dabei erreicht dieser Pilz eine Grösse, wie sie bei den vorigen niemals beobachtet wurde. Das grösste gefundene Stück hatte nicht weniger als 7 cm grössten Durchmesser bei 4 cm Dicke und ein Gewicht von 120 g. Mit sehr wenigen Ausnahmen kam dieser Pilz, der zwar erheblich seltener als der Asc. polychrous zu sein scheint, immerhin in mehr als 20 Stücken gesammelt und in noch mehr Fällen beobachtet wurde, auf einer Guaduaart vor, die man als Taguari oder kleine Taguare in Blumenau bezeichnet. Es ist ein rankendes nicht hohles Rohr mit sehr langen Trieben, die selten mehr als 2 cm, gewöhnlich nicht über 1—1½ cm Dicke erreichen. Jener grösste Fruchtkörper von 120 g Gewicht sass einem Rohrstengel von nur 7 mm Dicke an, und seine Anheftungsstelle war nicht grösser als ein Fünfpfennigstück. In das Gewebe des Rohres dringen die Hyphen, soweit meine Beobachtungen reichen, niemals ein, und es ist hiernach nicht zu verwundern, dass diese grossen Fruchtkörper schon bei geringen Erschütterungen von dem glatten Rohrstengel sehr leicht abbrechen, ja dass es besonderer Vorsicht

bedarf, um das tragende Rohr mit dem ansitzenden Fruchtkörper abzuschneiden, ohne dass letzterer abfällt.

Lebhafter aber als bei den früheren kleineren Formen drängt sich hier diesem wunderbaren Gebilde gegenüber die räthselhafte Frage auf: woher nimmt dieser 120 g schwere Fruchtkörper, der mehrere Meter über dem Erdboden an einem bleistiftstarken Rohrstengel sich gebildet hat, diesen nur als Anhalt benutzte, ohne in ihn einzudringen, ohne von ihm etwas zu nehmen, woher nimmt er die Baustoffe, welche seinen Körper zusammensetzen, woher die Energie, diese Masse organischer Substanzen zu erzeugen? Ich sehe vorläufig keine Möglichkeit der Antwort auf diese schon oben bei Mycocitrus angeregte Frage.

Der Fruchtkörper fühlt sich weich knorpelig gallertig an, und ein Querschnitt belehrt uns, dass seine ganze innere Masse zusammengesetzt ist aus genau den gleichen Elementen, die wir bei den verwandten Formen schon kennen lernten und in genau gleicher Anordnung. Der Centralstrang ist der erheblicheren Grösse entsprechend reicher verzweigt. Die glasige und die milchige Gallerte ist reicher entwickelt, aber unter dem Mikroskop zeigt sich kein Unterschied in der Beschaffenheit dieser Elemente von den früher geschilderten. Auch die Anlage der Perithecien geschieht in gleicher Weise, ihr Bau und ihre Schläuche und Sporen sind genau dieselben, nur ist die Länge der Perithecien dem grösseren Fruchtkörper entsprechend auch etwas gesteigert. Die reife Perithecienschicht kann eine Dicke von 1½ mm erreichen. Die mikroskopische Untersuchung beweist zweifellos, dass wir es mit einer den vorigen aufs engste verwandten Form zu thun haben, ja man könnte hiernach wohl auf den Gedanken kommen, dass der Asc. polyporoides nur als eine besonders entwickelte Form des Asc. polychrous aufzufassen sei. Dagegen spricht, dass er fast stets auf einer anderen Tragpflanze vorkommt — nur einmal wurde er (Taf. III Fig. 53) auf der Taguara mansa (Microstachys speciosa Spr.) und nur einmal auf Taguara assú (Gua-

dua Taguara Kth.) gefunden, auf welch letzterer der Asc. polychrous fast ausschliesslich vorkam — vor allem aber beweist die Conidienfruktifikation unzweifelhaft seine selbstständige „eigenartige“ Stellung.

Die Perithecien können einschliesslich des Halses, wie erwähnt, über 1 mm Länge erreichen. Die Schläuche sind im Durchschnitt wohl 500—600 μ lang bei 4 μ Breite, die Sporen nahezu 500 μ bei kaum 1 μ Dicke. Sie werden als Fäden in geradezu fabelhaften Massen entleert und es gilt für sie alles oben beim Asc. polychrous Mitgetheilte. Sie gliedern sich 24 Stunden nach der Aussaat in Nährlösung in eine grosse Zahl von oftmals über 60 Theilzellen, deren Länge unbestimmt zwischen 8 und 15 μ etwa schwankt. Die Theilzellen schwellen an und gleichzeitig beginnt die Keimung, wiederum zunächst dicht an den Theilwänden, und die Spore wird in Folge dessen geknickt und gebrochen. Ein Theil der Keimfäden erhebt sich in die Luft und wird zu Conidienträgern, die Conidienabschnürung aber ist hier, wie gesagt, durchaus eigenartig. Das Ende des in die Luft ragenden Fadens wird durch eine geringe Verdickung, auf etwa 2 μ, unmittelbar zu einer fadenförmigen Conidie von sehr verschiedener 9—20 μ betragender Länge. Diese Conidie kann der Richtung nach die unmittelbare Fortsetzung des Fadens darstellen (Fig. 59 c) oder auch gegen den Faden bis zu 90° geneigt sein (Fig. 59 b). Unter dem Ende dieser Conidie entsteht alsbald ein neuer Vegetationspunkt (in Fig. 59 b links bereits angedeutet) und dieser erzeugt eine zweite, der vorigen gleiche Conidie. Diese nimmt von vornherein eine zum Träger mehr oder weniger geneigte Richtung an, sie geht unmittelbar aus dessen Spitze hervor, so dass nun die zuerst gebildete Conidie mit dem Träger nicht mehr in unmittelbarer Verbindung ist. Wohl aber bleibt sie mit ihrem unteren Ende der zweiten Conidie noch längere Zeit angeheftet. Die Bildung geht nun in der Weise weiter fort, dass immer das ganze Ende des Trägers unter der letztgebildeten Conidie zu einer neuen

Conidie aussprosst. Da die oberen Conidien aber zunächst nicht abfallen, so entsteht eine durchaus eigenartige Zusammenhäufung der länglichen Gebilde, welche auf ihrem Träger über einander sitzen, wie die Stufen einer steinernen Wendeltreppe, und mit den Enden, die wie bei jenen Stufen eines aufs andere gesetzt sind, selbst die Axe der Treppe bilden. Komplikationen dieser einfachsten Form der Conidienbildung können in mannigfacher Art auftreten. Zunächst kann der in die Luft ragende Faden von Anfang an verzweigt sein, und an verschiedenen Zweigenden die Conidienhaufen tragen (Fig. 59c, d). Sehr häufig bemerkt man ferner, dass die letztangelegte Conidie ihrerseits fadenartig auswächst, und an ihrer Spitze einen neuen Conidienhaufen erzeugt. Endlich beobachtete ich zu verschiedenen Malen am Rande des Kulturtropfens, wo die Nährlösung fast eingetrocknet war, dass aufsitzende Conidien an ihrer Spitze mit einem verhältnissmässig dünnen Faden auskeimten und an demselben in geringer Entfernung eine zweite Conidie (Sekundärconidie) bildeten, welche der ursprünglichen gleich wurde (Fig. 59e).

Die Conidien werden nur in Luft, nie unter Flüssigkeit gebildet, und ihre Bildung ist desshalb schwer zu beobachten, weil man mit genugsam vergrössernden Linsen nur unter Anwendung allergrösster Vorsicht an sie herankommen kann. Beim Bedecken mit dem Deckglase zerfallen sie sofort; auch nicht zwei bleiben an einander haften. Nur die Träger zeigen z. Th. die letztgebildete Conidie noch ansitzend und sie erscheint in allen Entwickelungszuständen, oft noch ohne, sonst mit einer ausserordentlich zarten Abgrenzungswand. Man ist nun in der Lage die einzelnen Conidien mit stärkeren Linsensystemen näher betrachten zu können. An den meisten sieht man am einen Ende eine Art seitlich umgebogenen mitunter fast knollig verdickten Fusses (Fig. 59g), dies ist das Ende, an welchem der Tragfaden unter dem Drucke der aufliegenden Conidie seitlich ausbog, um die nächste Conidie zu bilden. Auch erkennt man jetzt mit starken Vergrösserungen,

dass die Conidien schon während sie auf dem Träger sassen, durch ein bis vier ausserordentlich zarte Querwände getheilt werden (Fig. 59 g). Diese sind an den in Luft befindlichen Conidien mit den für diese allein verwendbaren Trockensystemen nicht zu erkennen.

Die Keimung der so gebildeten Conidien in Nährlösung entspricht in allen Stücken der Sporenkeimung. Die Gliederzellen schwellen bedeutend an und nehmen fast rundliche Gestalt an (Fig. 59 f); dann treten die Keimschläuche aus, erst einzeln, später zu mehreren aus jeder Zelle und schon am dritten Tage nach der Aussaat zeigen die in die Luft ragenden Fäden wieder dieselbe Conidienfruktifikation, die wir eben beschrieben haben. In den Objektträgerkulturen erhielt ich ein dichtes weisses radial ausstrahlendes und die ganze Glasplatte schliesslich bedeckendes Mycelgeflecht, auf dem sich der Rasen der Conidienträger erhob, einen Entwickelungszustand, wie er dem Hypothallus entsprechen würde. Ob ein solcher in der Natur vorkommt, kann ich nicht sagen, vermuthe es aber. Der Pilz war, wie schon erwähnt, viel weniger häufig als Ascopolyporus polychrous und nicht alle Entwickelungszustände kamen mir zu Gesicht. Der jüngste Fruchtkörper, den ich gesehen habe, hatte etwa 1 cm Durchmesser, war kugelig und rein weiss, die Gallerte im unteren Theile zart röthlich angehaucht, in keinem Stücke von jungen Fruchtkörpern des Asc. polychrous verschieden. Späterhin erst bildet sich die Hufform heraus. Sehr bemerkenswerth aber ist es, dass auch bei diesem Pilze gelegentlich Fruchtkörper vorkamen, welche rostroth gefärbt und von Madengängen durchsetzt waren, und deren Fleisch fester, ohne die wässerige Gallerte, nur aus den dicht verflochtenen dickeren englumigen stark lichtbrechenden Hyphen zusammengesetzt war.

An älteren Fruchtkörpern, wie solche angefressen oder ausgehöhlt gelegentlich noch lose ansitzend oder schon abgefallen, gefunden wurden, erhält sich die festere Rindenschicht und die

hymeniale Perithecienschicht am längsten. Man findet an solchen Stücken, dass der hohle Raum der entleerten Perithecien einschliesslich des Halses nachträglich von einer lockeren Masse bräunlicher Hyphen ausgefüllt worden ist. Das Perithecienhymenium stellt jetzt eine 1 $^{1}/_{2}$ mm dicke Röhrenschicht dar, deren einzelne Röhren, die früheren Perithecien, sich leicht von einander lösen lassen, wie es bei manchen Boleten der Fall ist. Es kommt dies daher, dass in den Begrenzungslinien der einzelnen Röhren, also an den Berührungsflächen der benachbarten Perithecien der Zusammenhang nur locker ist. Da in den Röhren in diesem Zustande von Schläuchen keine Spur mehr erkennbar ist, würde man einen solchen alten Fruchtkörper von Ascopolyporus auch bei näherer Besichtigung wohl sicher für einen überreifen Polyporus oder Boletus halten.

Ascopolyporus Möllerianus (P. Henn.) wurde von Hennings in der Hedwigia 1897 Seite 222 unter dem Namen Hypocrella Mölleriana beschrieben. Im Gegensatz zu seinen eben beschriebenen Verwandten lebt dieser Pilz, der durch Herrn Volk in den Figuren 48 und 49 der Tafel III in natürlicher Grösse und Farbe abgebildet ist, nicht auf Bambusen, sondern auf einer rankenden Aracee (Philodendron spec.), die bei Blumenau häufig ist. Aber auch er dringt in das Gewebe der nur zur Anheftung der Fruchtkörper benutzten Tragpflanze niemals ein, soweit meine Beobachtungen und vielfachen Schnitte einen Schluss erlauben. Seine Ansiedelung auf der Ranke beginnt mit einem unscheinbaren, flach ausgebreiteten Mycel, aus dessen Mitte sich ein kleines weisses Hyphenknötchen erhebt, das aus dicht zusammengewirrten Hyphen besteht, und sich allmählich zu dem im Wesentlichen kugeligen, häufig unregelmässig gestalteten Fruchtkörper auswächst. In der Jugend ist dieser Fruchtkörper weiss, seine Aussenseite fein wollig und ziemlich dicht besetzt mit Conidienträgern, die denen des Ascopolyporus polychrous sehr ähnlich sind. Ein Unterschied macht sich nur dahin geltend, dass hier die an

der Spitze des einfachen fädigen Trägers gebildeten ovalen nur etwa 4 μ langen Conidien in noch grösserer Zahl und fester zu einem Kügelchen verklebt sind, und dass die Conidien keine Scheidewand in ihrer Mitte besitzen. Zur Keimung, die schon auf dem Träger zu beginnen pflegt, nehmen sie an Länge und Umfang erheblich zu, so dass man sie stets in allen möglichen Grössenabstufungen neben einander findet (Taf. IV Fig. 65 b).

Die Fruchtkörper bleiben meist nur klein und erreichen höchstens Haselnussgrösse, der grösste einmal gefundene hatte wenig über 2 cm Durchmesser. Sie sind oftmals von unregelmässiger Gestalt, umgeben den tragenden Faden bisweilen so, dass sie ihn völlig einschliessen, was bei den anderen Ascopolyporusarten nicht vorkam; häufiger auch als bei jenen sind sie dicht neben einander in grosser Zahl angesetzt und benachbarte verwachsen mit einander (s. d. Fig. 48 und 49 Taf. III). Stets aber auch an den kleinsten ist die Oberseite in dunkler brauner Farbe von der hymenialen gelbweissen Unterseite deutlich verschieden. Die Abgrenzungslinie beider hat oft unregelmässigen Verlauf, wie bei Asc. polychrous. Die Perithecien werden ebenfalls auf der Fruchtkörperoberfläche angelegt, und treten alsbald in nahe Berührung mit einander, so dass sie eine ununterbrochene Schicht bilden (Fig. 65 a), ein wesentlicher Unterschied gegen die früher beschriebenen Arten kommt aber darin zum Ausdruck, dass die Perithecien in ihrem oberen Drittel sich erheblich zusammenziehen derart, dass sie mit diesem Theile frei und von einander getrennt dastehen, und darin, dass sie auf ihrer Spitze eine deutlich dunkler gefärbte, von dem Mündungskanal durchbohrte Kappe tragen, wie die Fig. 65 a es darstellt. Die Höhe der reifen Perithecienschicht beträgt kaum $^1/_2$ mm. Die fadenförmigen kaum 1 μ dicken Sporen erreichen bis 360 μ Länge und werden in ungeheuren Massen, aber immer als ungetheilte Fäden ausgeworfen. Scheidewände sind in ihnen erst mühsam als feinste Linien zu erkennen, wenn sie einen Tag in Wasser oder Nährlösung gelegen

haben. Alsdann beginnt auch die Keimung und schon am zweiten Tage nach der Aussaat sind im Nährlösungstropfen ziemlich reich verzweigte Mycelien gebildet. Die Sporentheilzellen schwellen zur Keimung verhältnissmässig nur wenig an, und ein weiterer Unterschied gegen die übrigen Ascopolyporusarten liegt darin, dass die Keimschläuche an beliebiger Stelle der Theilzellen, nicht stets wie bei jenen, zunächst dicht an der Trennungswand austreten. Dieser Unterschied findet sich mit grosser Bestimmtheit ausgebildet, und er erweist im Zusammenhange mit den anderen schon geschilderten Eigenthümlichkeiten zweifellos, dass diese Form in dem Grade der Blutsverwandtschaft von den drei vorigen weiter absteht, als jene drei nächstverwandten von einander. Am dritten Tage traten die oben beschriebenen Conidienträger (Fig. 65c) auch in den Kulturen aus Ascussporen auf, bisweilen unmittelbar von einem Theilstücke der Ascusspore aus in die Luft ragend. Auf dem Objektträger entstanden grosse lockerwollige Mycelrasen, so gross wie der Kulturtropfen und zahlreiche Conidienträger, die nur in Luft gebildet werden, aber nicht rasenartig zusammen, sondern in ziemlich lockerer weitständiger Anordnung auftreten. Das Fleisch des Fruchtkörpers ist ziemlich fest, knorpelig, die wässerige Gallerte fehlt ganz darin, auch ist der Centralstrang, der für die übrigen Arten von Ascopolyporus so charakteristisch war, hier nicht zu erkennen. Dagegen zeigen normale Fruchtkörper dieser Form eine ziemlich genau radial fortschreitende zonenartige Ausbildung und diese kommt durch eine ähnliche Verflechtung der dickwandigen und in Folge der vergallerteten Wände stark lichtbrechenden Hyphen zu Stande, wie sie für den Haarfilz des Ascopolyp. villosus in Fig. 58b Taf. IV abgebildet worden ist, nur dass die Zwischenräume zwischen den Hyphenbündeln einen viel geringeren Raum einnehmen.

Ich fand den Pilz im September 1891 in nur wenigen Exemplaren, im Oktober 1892 sammelte dann Herr Gärtner sehr zahlreiche Fruchtkörper, von denen indessen keiner über Haselnuss-

grösse hatte. In diesem Jahre trat der Pilz so zahlreich auf, dass an manchen Stellen im Walde dicht bei Blumenau kaum eine Philodendronranke ohne ihn angetroffen wurde.

Wie aus meiner Beschreibung und der Zeichnung Taf. IV Fig. 65 hervorgeht, kann man die Perithecien als eingesenkt nicht wohl bezeichnen. Wenn demnach für die Gattungsbeschreibung von Hypocrella die im Stroma versenkten Perithecien maassgebend sein sollen, so würde schon die Perithecienbildung die vorliegende Art von Hypocrella entfernen. Ich bin indessen nicht der Ansicht, dass man dem Umstand, ob die Perithecien eingesenkt sind oder nicht, einen so grossen Werth beilegen sollte, sehen wir doch z. B. bei Mycocitrus, dass in dieser Beziehung Schwankungen bei ein und derselben Art vorkommen. Ich lege viel mehr Gewicht auf die scharfe Trennung der sterilen und fertilen Stromaoberfläche, welche diese Art der neuen Gattung Ascopolyporus zuweist.

Herr Hennings macht in seiner a. a. O. gegebenen Diagnose über unseren Pilz noch die Bemerkung: „sporidiis in articulos dilabentibus“, während ich oben angegeben habe, dass die Sporen durchaus ungetheilt sind, ungetheilt ausgestossen werden, und erst an dem auf die Aussaat folgenden Tage feine Querwände erkennen lassen. Dieser Widerspruch klärt sich leicht auf durch eine Beobachtung, welche für die Beurtheilung der nach totem oder besonders nach Alkoholmaterial angefertigten Beschreibungen von Wichtigkeit ist. Ich habe s. Z. die frisch in Wasser aufgefangenen Sporen mit der sehr guten Seibertschen Immersion $^1/_{12}$ untersucht und fand sie vollkommen scheidewandlos. In den Präparaten aber, die von Alkoholmaterial angefertigt wurden, sind Veränderungen in dem Inhalt der zarten Schläuche und Sporen eingetreten, welche den Eindruck erwecken, als zerfielen die Sporen in viele kurze Theilstücke. Der gleiche Unterschied macht sich bei vielen fadensporigen Hypocreaceen geltend und wenn er nicht beobachtet wird, kann er zu vielen Verwirrungen

Anlass geben, wie ich besonders bei Untersuchung der Cordycepsarten festzustellen Gelegenheit fand. Sodann muss bei all diesen Hypocreaceen viel schärfer als bisher geschehen ist unterschieden werden, ob die Fadensporen wirklich im Schlauche in Theilzellen zerfallen, die sich im Schlauche von einander trennen, oder ob nur Theilwände in ihnen sichtbar werden; der Ausdruck „sporidiis in articulos secedentibus" oder „dilabentibus" sollte nur angewendet werden, wenn das erstere sicher erwiesen ist. Meine Untersuchungen überzeugen mich davon, dass der wirkliche Zerfall der Fadensporen im Innern des Schlauches ein durchaus konstantes Merkmal der Arten ist, bei denen er vorkommt. —

Wenn wir in den eben behandelten Gattungen Mycomalus und Ascopolyporus Formen erkannten, die auf Hypocrella unzweifelhaft sich zurückführen lassen, jener Gattung gegenüber aber eine hohe Steigerung nach Richtung der stromatischen Ausbildung hin aufweisen, so ist die Gattung **Epichloë** vielmehr als eine Nachbar- oder Schwestergattung zu Hypocrella aufzufassen. Wir können sagen, dass wir unter Epichloë solche Hypocrellen zusammenfassen, welche ein flach ausgebreitetes, scheidenförmig die befallenen Pflanzentheile umkleidendes fleischiges, zuerst Conidien, dann aber Perithecien auf der ganzen Oberfläche in gleichmässiger Vertheilung tragendes Stroma besitzen. In diesem Sinne ist die Gattung auch von Saccardo (Sylloge II Seite 578) definirt. Es gehört zu Epichloë in dieser zweckmässig festzuhaltenden Begrenzung die von Magnus beschriebene Epichloë Warburgiana aus Celebes. Auch die von Hennings aus Ostafrika mitgetheilten neuen Arten der Gattung: E. Schumanniana und Volkensii und Oplismeni dürften hier ihre richtige Stellung gefunden haben.

Nahe mit Epichloë verwandt ist die bisher weit von ihr getrennte Gattung Ophiodotis Sacc. Ich untersuchte die von Rehm in der Hedwigia 1897 S. 380 beschriebene **Ophiodotis rhaphidospora**

Rehm. Das Originalmaterial zu dieser Beschreibung ist von Ule in Sa. Catharina gesammelt: ich konnte es durch Herrn Hennings Freundlichkeit erhalten und mich von der vollkommenen Uebereinstimmung mit dem von mir mehrfach auf Blättern einer Olyra und auch der Bambuse Microstachys speciosa Spr. angetroffenen Pilze überzeugen. Die Rehmsche Beschreibung, die ich in vielen Punkten nicht bestätigen kann, jedenfalls für äusserst ergänzungsbedürftig halte, lautet: „Stromata linearia, foliis involutis innata, elongata, 1—3 cm lg., 0,1—0,15 cm lat., albofarinacea, fusce“ (sic!?) „contexta, loculis multis immersis, poro minimo apertis. Asci cylindracei 300 6—7. Sporidia filiformia multicellularia, in cellulas singulas 10 1,5 secedentia hyalina, quaque cellula biguttulata. Paraphyses filiformes?“

(„Die langen schmalen Stromata und die in einzelne Zellen zerfallenden Sporen kennzeichnen die Art.“)

Der Pilz erscheint auf den durch ihn völlig zusammengerollten und an der Entfaltung gehinderten Blättern äusserlich in der Gestalt mehrere Centimeter langer schmaler schwarzer Streifen (Fig. 69 a Taf. V). Macht man einen Querschnitt durch ein solches Blatt, so findet man (Fig. 69 b), dass das dicht gewebeartige Hyphengeflecht des Pilzes, sein Stroma also, die Zwischenräume des spiralig eingerollten Blattes lückenlos ausfüllt. Unter der äusseren einhüllenden Blattschicht verdickt sich dies Stroma in geringer Breiten- und erheblicher, doch unbestimmter Längenausdehnung, sprengt die bedeckende Blatthülle der Länge nach auf und tritt streifen- oder striemenförmig zu Tage. Soweit es nun frei liegt, färbt es seine Oberfläche schwarz, und erzeugt unter ihr in dem verdickten Stromatheile und nur in diesem die Perithecien, stets, soviel ich sehen konnte, in zwei parallelen Reihen, wie der Querschnitt Fig. 69 b erkennen lässt. Pilzhyphen dringen auch in das Blattgewebe ein, dessen Zellenstruktur wird aber nirgends zerstört, wir haben wie bei Epichloë ein aufgelagertes Stroma, nicht eine Art von Pilzpseudomorphose, wie wir sie bei

Balansia und noch ausgebildeter bei Claviceps antreffen werden. Es leuchtet ein, dass die eigenartige hier vorliegende Stromaform durch die Rehmsche Beschreibung nicht wiedergegeben wird, und dass es unrichtig ist, die Länge und Breite der vorbrechenden schwarzen Streifen als die Länge und Breite der Stromata zu bezeichnen, während doch, wie unser Querschnittsbild deutlich zeigt, das Stroma selbst ganz anders gestaltet ist, und zwei oder mehr solcher perithecienführenden Streifen erzeugen kann. Das ganze Stroma ist ungefärbt und weich. Die schwarze Farbe und ein wenig kohlige Beschaffenheit beschränkt sich ausschliesslich auf die der Luft ausgesetzte streifenförmige Rinde der perithecientragenden Stromatheile. Diese Rinde ist von den Mündungen der Perithecien überaus fein punktirt. Die Form der Perithecien erkennt man am besten auf dem Längsschnitt durch eine der beiden parallelen Perithecienreihen (Fig. 69c). Sie erscheinen dort mehr oder weniger rechteckig mit abgerundeten Ecken. Die Schläuche sind 200—250 μ lang, und etwa 6 μ breit. Sie tragen die typische hyaline Kappe, welche hier auffallend eckig, nicht wie sonst meistens abgerundet ist (Fig. 69d, e). Die Sporen, welche annähernd Schlauchlänge haben, lassen freilich auch in frischem Zustande im Schlauche schon zahlreiche Theilwände erkennen, zerfallen aber nie im Schlauche, wie man nach der Rehmschen Bemerkung „in cellulas singulas secedentibus“ annehmen könnte. Ausserhalb des Schlauches zerfallen sie in stäbchenförmige Theilzellen, die aber nicht, wie Rehm angiebt 10 μ, sondern 20—27 μ lang sind, wie ich auf Grund sehr vieler Messungen versichern kann.

Fragen wir nun, warum die beschriebene fadensporige Hypocreacee auf den Namen Ophiodotis getauft ist, und worin überhaupt der Charakter von Ophiodotis liegt, so erfahren wir, dass er in der schwarzen kohligen Beschaffenheit der die Perithecienmündungen überlagernden Rinde, und in dem Fehlen einer eigenen Perithecienwandung gefunden worden ist. Diese Eigenschaften

sollen Ophiodotis zur Angehörigen einer ganz anderen Gruppe, der Dothideaceen, machen. In Wirklichkeit nun finden sich alle Abstufungen von einer stark ausgebildeten Perithecienwand, besonders bei frei auf dem Stroma gebildeten Perithecien, bis zu einer sehr dünnen Wand der ins Stroma versenkten, welche eines besonderen Schutzes nicht bedürfen. Die Wandung ist schon bei Epichloë und bei Claviceps sehr dünn und kaum kenntlich, bei Ophiodotis ist sie noch ein wenig mehr reducirt. Aber sie ist auch hier vorhanden. Wenn man genügend zahlreiche und feine Schnitte macht, so erkennt man sie zweifellos, wenn sie auch zart und von Stroma wenig abgesetzt erscheint. Wohin man kommt, wenn man einem so willkürlich gewählten Merkmal Einfluss auf die systematische Anordnung einräumt, sieht man an Jaczewskis Eintheilung der Pyrenomyceten, die er im Bull. de la soc. mycol. de France 1894 Seite 13 entwirft, und in der er sogar Cordyceps, Epichloë und Oomyces aus ihrem natürlichen Verwandtschaftskreise der Hypocreaceen herausreissen und zu den Dothideaceen stellen will, ein Verfahren dem glücklicherweise ebenso wie den anderen ganz verfehlten Jaczewskischen Eintheilungsversuchen der Pyrenomyceten niemand gefolgt ist. Vielmehr ist das Umgekehrte richtig, die Dothideaceen bilden gar keine natürliche Gruppe und müssen allmählich mit besserer Kenntniss der Formen aufgelöst werden, wie Lindau sehr richtig in seiner Bearbeitung für die natürlichen Pflanzenfamilien betont (S. 374 a. a. O.). Und mit dieser Auflösung machen wir zunächst mal einen Anfang, indem wir Ophiodotis und Myriogenospora in die nächste Nähe von Epichloë versetzen, wohin sie gehören.

Sobald wir aber diese nothwendige Anordnung vollziehen, so hat die Gattung Ophiodotis gegen Epichloë nur den Unterschied, dass bei ihr die Perithecienwandungen noch ein wenig mehr, wie dort reducirt sind und dies kann offenbar ihren Bestand nicht mehr rechtfertigen. Soll sie bestehen bleiben, was ich für sehr zweckmässig erachte, so müssen wir ihr einen Charakter geben.

Während bei Epichloë das ganze Stroma an der Oberfläche in gleichmässiger Vertheilung die Perithecien trägt, so differenzirt sich bei Ophioditis das Stroma in einen flachen dem Substrat anliegenden sterilen Stromatheil, und auf diesem erheben sich einzelne in der Form noch nicht bestimmt gestaltete Partien, welche allein die Perithecien erzeugen (vergl. Seite 147—148). Begrenzen wir Ophiodotis in dieser Weise, so bleibt die Gattung zwar nicht, was sie gewesen ist, aber sie umfasst mehrere der ihr bisher zugeschriebenen Arten, so z. B. die vorliegende, ferner auch die Ophiodotis Aristidae (Atk.) Sacc., für welche Atkinson den ganz unnöthigen neuen Gattungsnamen Dothichloë einsetzte, der sogar bei Saccardo keine Aufnahme sondern nur Erwähnung gefunden hat (Sacc. XIV S. 686). Zu der Gattung Ophiodotis in unserem Sinne gehört als ein typisches Beispiel **Ophiodotis Henningsiana** nov. spec., welche die Blattscheiden einer Andropogonart auf viele Centimeter Länge mit einem glatten schwarzen Ueberzug von $^1/_{10}$ mm Dicke umkleidet. Diesen Ueberzug habe ich oftmals völlig steril angetroffen, und in diesem Zustande mag er dann wohl das Substrat der oben (S. 120) erwähnten Nectria Epichloë Speg. bilden. Wenigstens ist jenes ebenfalls auf Andropogon gefundene, von der Nectria besetzte Stroma von demjenigen unserer Ophiodotis nicht zu unterscheiden. Zur Perithecienbildung verdickt sich das Stroma beträchtlich, bis zu $^1/_2$ mm, und in der verdickten Partie finden wir dann die dicht bei einander tief eingesenkten Perithecien, welche mit der Mündung kaum als winzige Pünktchen hervorragen.

Wichtig ist es nun, dass jene fertilen Stromaverdickungen sich nicht gleichmässig auf der ganzen Fläche des sterilen Stromas bilden, sondern dass sie in vollkommen unregelmässiger Anordnung, manchmal auf längere Strecken ununterbrochen, dann wieder fleckweise unregelmässig rundlich umgrenzt auftreten, so dass der Pilz in reifem Zustande nicht eine glatte gleichmässig dicke, sondern eine uneben höckerige Hülle um die befallene Blattscheide bildet, wie dies auch das Querschnittsbild Fig. 70 Taf. V erkennen lässt.

Die Perithecien sind flaschenförmig, etwa 300 μ lang, ihre Wandung ist nur um ein wenig deutlicher als bei der vorigen Form ausgebildet, die Schläuche messen 200 μ in der Länge bei 6 μ Breite. Ein Zerfallen der Sporen im Schlauche tritt nicht ein. Die hyaline Kappe der Schläuche ist gleichmässig gerundet. In vielen Fällen fand ich, was auch Herr Hennings bestätigte, nur vier fadenförmige Sporen von annähernd Schlauchlänge im Ascus, in anderen Fällen waren es sicher mehr, genau acht zu zählen ist mir bei dem zarten Objekt nie gelungen, wie denn überhaupt die Feststellung der Sporenzahl in all diesen fadenförmigen Schläuchen meist überaus mühselig und unsicher ist. Ganz gewiss ist die Achtzahl in sehr vielen Fällen, wo in den Diagnosen „ascis octosporis“ steht, mehr vermuthet, als wirklich gezählt.

Die Mycelfäden der Ophiodotis Henningsiana dringen in das Innere der befallenen Blattscheide zweifellos ein, ohne jedoch deren Zellgewebe zu zerstören; denn man bemerkt häufig auch an der Innenseite der gefalteten Scheide die dort wieder in reicherer Ausbildung auftretenden, immer aber viel lockerer, als in dem äusseren Stroma gefügten Hyphen, die manchmal sogar die Andeutung einer schwärzlichen Rinde erkennen lassen (vgl. die Fig. 70).

Zu der von Atkinson aufgestellten Gattung **Myriogenospora** Atkins. gehört ein Pilz, den ich im Januar 1891 auf Paspalumpflanzen fand. Ein schwarzes Stroma von wenigen Centimetern Länge und wenig über ein 1 mm Breite lag der Mittelrippe der Oberseite des Blattes auf und hielt die beiden Blatthälften in spitzem Winkel so zusammen, dass sie sich nicht, wie die gesunden Blätter entfalteten. Herrn Bresadola hat das von mir s. Z. an Herrn Hennings geschickte Material in der Hedwigia 1896 Seite 301 beschrieben, und nennt es Myriogenospora Paspali Atkins., giebt aber an, es unterscheide sich von der durch Atkinson mitgetheilten Form. Ganz sicher ist der brasilische nicht derselbe Pilz, wie der nordamerikanische; dies ergiebt eine Vergleichung mit

Atkinsons Beschreibung. Doch kann eine Neubenennung der noch nicht genügend untersuchten Art füglich unterbleiben. Der Pilz müsste seinem Aeusseren nach zu Epichloë gehören, denn seine ganze Oberfläche trägt Perithecien. Diese Perithecien ähneln sehr denen der Ophiodotis rhaphidospora in Form und Anordnung. Die Schläuche aber von 150 - 200 μ Länge mit kleiner abgerundeter hyaliner Kappe enthalten unzählbare länglich spindelförmige Sporen und haben die grösste Aehnlichkeit mit denen des Mycomalus. Und wie dort ist es mir auch hier trotz vieler Bemühungen nicht gelungen, die Entstehung dieser zahllosen Sporen aus etwa acht Fadensporen sicher nachzuweisen. Die Annahme, dass diese Sporen selbstständig im Schlauche entstanden seien, ist freilich ebenso wenig bewiesen. Nach den oben mitgetheilten Untersuchungen über Hypocrella ochracea, cavernosa und rugulosa hat jedenfalls die erste Annahme der Entstehung aus Fadensporen viel mehr Wahrscheinlichkeit als die letzte. Immerhin bis die Entstehungsgeschichte dieser zahllosen Sporen einmal aufgeklärt sein wird, kann man der Myriogenospora mit einem gewissen Rechte Selbstständigkeit einräumen; dass sie in die nächste Nähe von Epichloë gehört, unterliegt keinem Zweifel. Sobald für eine hierher gehörige Form die Entstehung der zahlreichen Theilsporen aus wenigen Fadensporen nachgewiesen wäre, müsste man sich klar machen, dass die Gattung Myriogenospora neben Epichloë für eine solche Form genau so wenig und so viel Berechtigung haben würde, wie Mölleriella neben Hypocrella hat.

Die Gattung **Balansia** ist von Spegazzini mit der Art Balansia Claviceps Speg. begründet worden. Der vortrefflich gewählte Name deutet auf die Verwandtschaft der Form mit Claviceps hin. Der Pilz hat nämlich gestielte perithecientragende Köpfchen, ganz ähnlich, wie sie das Mutterkorn hervorbringt, sie entspringen aber aus einem sclerotienartigen Gebilde, welches in langer Erstreckung die Rispe eines Grases epichloëartig einschliesst und

sind von schwarzer Farbe. Eine der vorigen, ersten Art der Gattung sehr ähnliche wurde unter dem Namen Balansia trinitensis von Cooke und Massee in den Annals of botany Vol. III 1889—90 beschrieben und abgebildet. Wir erfahren aus dieser Abhandlung, dass die Balansia die Aehren des Grases (eines Panicum) umschliesst und alle ihre Theile in ihr Stroma einschliesst, ohne sie jedoch zu verzehren. Auf Querschnitten sind die eingeschlossenen Theile der Aehre noch als solche zu erkennen. Es handelt sich also um ein Stroma, welches gleich demjenigen von Epichloë oder Ophiodotis rhaphidospora sich den befallenen Pflanzentheilen eng anschmiegt, und ihrer Form folgt. Auf diesem Stroma erheben sich die perithecientragenden gestielten Köpfchen. Bei Balansia trinitensis wird eine pezizaförmige Conidienform als zugehörig angegeben, die unter dem Namen Ephelis beschrieben worden ist, deren Zugehörigkeit zu der Balansia jedoch durch die Cooke-Masseesche Arbeit keineswegs sicher bewiesen ist. Jenen beiden Balansiaarten schliesst sich offenbar nahe verwandt unsere auf Taf. V Fig. 67 a und b abgebildete Balansia redundans nov. spec. an, und alle drei im Verein machen die Beziehungen der Gattung zu Claviceps zweifellos. Nach einer anderen Richtung aber wird der Anschluss der Gattung Balansia vortrefflich durch die beiden in Fig. 66 und 68 unserer Tafel dargestellten Formen vermittelt. Der Stiel des Köpfchens ist dort nur kürzer (Fig. 66b), ja fast ganz unausgebildet (Fig. 68b), und wir sehen die perithecientragenden Köpfchen fast unmittelbar auf dem sterilen Theile des Stromas aufsitzen in genau derselben Weise, wie die perithecientragenden nicht köpfchenförmigen Theile des Stromas von Ophiodotis Henningsiana Fig. 70. Der Unterschied gegenüber dieser Form liegt nur darin, dass die perithecientragenden Partien bestimmt in ihrer Form geworden sind, und eben in diesem Umstande finden wir den einzig stichhaltigen Charakter, welcher Balansia von Ophiodotis abgrenzt.

Balansia ambiens nov. spec. An den Stengeln einer bei Blumenau häufigen Olyraart habe ich in grossen Mengen einen Pilz gefun-

den, der auf die Länge von mehreren Centimetern die Blattscheiden auseinandersprengt und zwischen ihnen in Gestalt eines wenig über 1 mm breiten schwarzen Streifens sichtbar wird (Fig. 66a). Unregelmässig auf diesem Stroma vertheilt sitzen ziemlich gleichmässig rundlich kopfig ausgebildete, mit dem Stroma gleichartige schwarze Köpfchen von geringem etwa 2 mm betragenden Durchmesser auf einem kaum sichtbaren Stiele und in diese Köpfchen sind die Perithecien eingesenkt (s. Fig. 66 a und b). Die genaue Untersuchung ergiebt, dass das Stroma des Pilzes den ganzen Grasstengel in geschlossener Scheide von ungefähr 100 μ Stärke umgiebt. Diese Scheide ist sclerotienartig aus ganz dicht und lückenlos verwebten Mycelfäden gebildet und geht ohne scharfe Grenze, wie es die Fig. 66b andeutet, in den sehr kurzen Stiel und in das Köpfchen über. Die tiefschwarze Farbe hat die sclerotienartige Scheide an ihrer Aussenseite nur, soweit sie nicht von der Blattscheide der Olyra bedeckt ist. Wenngleich die Hyphen des Pilzes sicher in das Gewebe des Wirthes eindringen — die Blattscheide scheint ganz von ihnen frei zu bleiben — so rufen sie doch in dem Olyrastengel keine bemerkbaren Zerstörungen hervor und sind dort überhaupt nur vereinzelt bei sehr dünnen Schnitten und genauestem Nachsuchen nachweisbar. Die flaschenförmigen Perithecien sind, wie die Zeichnung erkennen lässt, völlig eingesenkt; ihre dünne Wandung geht allmählich in das Plectenchym des Köpfchens über. Die Länge der Schläuche beträgt im Mittel 225 μ; sie zeigen die vielfach besprochene, hier abgerundete hyaline Kappe am oberen Ende. Die hyalinen fadenförmigen Sporen sind wohl zu 8, manchmal nur zu 4 im Schlauche vorhanden. In frischem Zustande erkennt man die Theilwände, solange sie im Schlauche eingeschlossen sind, kaum. Ich fing die Sporen in Nährlösung auf, wo dann jede Spore in eine grosse Anzahl von etwa 18 μ langen Theilstücken durch Scheidewände zerlegt erscheint. Die Keimung beginnt sehr bald, stets zuerst dicht neben einer Scheidewand. Die Spore wird dabei unregelmässig an den Stellen der Wände hin und her geknickt.

Mit der Balansia ambiens nahe verwandt ist die von Hennings in der Hedwigia 1900 Seite 77 beschriebene B. discoidea P. Henn., welche an Halmen von Chloris distichophylla Lag. von E. Ule ebenfalls bei Blumenau gesammelt worden ist. Während aber bei Bal. ambiens die Köpfchen nur in einer Reihe am Halme auftreten, weil die Blattscheide nur streifenweise durch das Stroma aufgerissen wird, kommen sie bei B. discoidea ringsum vertheilt am Stengel vor, was auf eine etwas andere Art der Stromabildung schliessen lässt.

Nur auf der Eigenart ihrer Stromabildung beruht nun auch der Charakter der **Balansia regularis** nov. spec., welche an der Guadua Taguara Kth. höchst merkwürdige hexenbesenartige Bildungen erzeugt. Ein Theil solchen Hexenbesens ist durch die Photographie Taf. X Fig. 2, ein noch kleinerer Theil in natürlicher Grösse durch die Zeichnung Fig. 68a Taf. V dargestellt.

Anstatt der langen Internodien, welche sonst diesem Bambus eigen, bilden sich an bestimmten Stellen zahlreich zusammengedrängt kurze Seitenzweige mit ganz kurzen Internodien. An jedem Knoten ohne Ausnahme und zwar immer an der Seite, wo die Blattscheide des Knotens geöffnet ist, daher vollständig regelmässig alternirend rechts und links des Stengels auftretend, findet sich ein tiefschwarzer Fruchtkörper unseres Pilzes von 1 bis höchsten Falles etwa 3 mm Durchmesser und abgeflacht kugeliger Form. Die grössten Fruchtkörper sitzen unten an den ältesten Verzweigungen des Hexenbesens, nach oben werden sie allmählich kleiner, bis sie an den alleräussersten feinen Verzweigungen fast ganz verschwinden. Der ganze Hexenbesen ist so regelmässig lückenlos von ihnen besetzt, dass man den Eindruck gewinnt, es gehörten diese schwarzen Pünktchen als normale Bildungen der grünen Pflanze, dem Bambus, an, während sie doch von ihr nur ihren Platz genau angewiesen erhalten, wie oben angegeben wurde. Die einzelnen Stengelglieder krümmen sich unter dem Einflusse des parasitischen Pilzes in charakteristischer Weise hin

und her, wie die Zeichnung Fig. 68a erkennen lässt. Ein Querschnitt, schematisch in Fig. 68b dargestellt, zeigt uns, dass das sclerotiumartige, völlig lückenlose Stroma des Pilzes ziemlich tief in den Stengel des Grases eindringt, und dessen Gewebe theilweise zerstört. Der übrig bleibende, nicht angegriffene Theil scheint völlig gesund zu bleiben und auch die Blattscheide wird von dem Pilzmycel nicht angegriffen. Nach oben und unten lässt sich das Pilzstroma auf Längsschnitten ebenfalls eine Strecke weit verfolgen, es führt allmählich und unmerklich in das anscheinend gesunde Stengelgewebe über. Einzelne Fäden des Pilzes jedoch wachsen mit dem wachsenden Grase weiter nach oben, und erzeugen am nächsten Knoten dann einen neuen Fruchtkörper. Vereinzelte Hyphen wurden bis dicht unter der Vegetationsspitze des Grases nachgewiesen. Das Stroma zeigt auf dem Querschnitt weisse Farbe, seine Aussenrinde ist tiefschwarz. Die Krümmung der Internodien kommt offenbar dadurch zu Stande, dass der wie ein Fremdkörper in den Grasstengel hineingetriebene Stromatheil von der nicht angegriffenen stärker wachsenden Seite des Stengels aus über- und umwachsen wird.

Die Perithecien zeigen eine sehr dünne, wenig scharf abgesetzte, schwärzlich gefärbte Wandung. Sie sind lang flaschenförmig, ganz eingesenkt und messen 350—400 μ vom Grunde bis zur Mündung. Die mit der hyalinen Kappe versehenen Schläuche sind 200 μ und darüber lang. Sie enthalten in den beobachteten Fällen vier fadenförmige Sporen, welche schon im Schlauche eine Gliederung in stäbchenförmige Theilzellen von im Mittel 25 μ Länge erkennen lassen. Ein Zerfall der Sporen im Schlauche findet nicht statt. Einen wesentlichen Unterschied von den vorher besprochenen Arten zeigt B. regularis dadurch, dass ihre Stromata nicht der befallenen Pflanze nur auf- und umgelagert sind, von ihr die Form entlehnend, sondern dass sie echt parasitisch in das Gewebe des Grases eindringen, und sich an Stelle und auf Kosten des Gewebes der Wirthspflanze ausbilden, auch in Folge dessen

recht erheblich auf deren Formbildung einwirken; dass aber durch diesen physiologischen Unterschied eine generische Abtrennung der Art nicht nothwendig wird, scheint mir angesichts ihrer sonstigen vollkommenen Uebereinstimmung mit Balansia zweifellos.

Balansia redundans nov. spec. ist durch die Figuren 67a und b auf Tafel V wiedergegeben. Wenn wir den Querschnitt 67b mit dem Querschnitt 66b von Bal. ambiens vergleichen, so finden wir eine ganz vollkommene Uebereinstimmung der Stromaausbildung. Bal. ambiens kommt auf einem stark behaarten, nicht näher bestimmbaren Grase bei Blumenau vor, und umschliesst dessen Stengel unter der einhüllenden Blattscheide mit einem cylinderförmig ausgebildeten etwa 100 μ starken Plectenchymmantel. In einem Längsrisse wird dann die Blattscheide aufgesprengt, und das Stroma bildet eine schwarze sclerotienartige Rinde aus, soweit es nun frei liegt. Auch hier ist die mit den langen Haaren besetzte Blattscheide anscheinend von dem Mycel ganz unberührt. Der Unterschied gegen Bal. ambiens liegt hauptsächlich in der bis zu 5 mm ansteigenden Länge des schwarzen schuppig rauhen Stieles. Das Köpfchen ist hier (vgl. die Figur) vom Stiele durch eine dunkler gefärbte Schicht scharf abgesetzt, greift auch rings um den Stiel sich verbreiternd über, so dass der Stiel einer muldenförmigen Aushöhlung auf der unteren Seite des Köpfchens eingefügt scheint, eine Bildung, die in ganz ähnlicher Weise bei Claviceps (Fig. 73c) angetroffen wird. Die Perithecien ragen mit ihren Mündungen etwas vor und geben dem Köpfchen ein rauhes Ansehen. Wie sich Balansia ambiens von Bal. discoidea durch die Anordnung der Köpfchen unterscheidet, genau so unsere Balansia von den durch Spegazzini, Massee und Cooke beschriebenen schon erwähnten Arten. Bei jenen stehen die Köpfchen rings um die befallene Aehre, hier stehen sie in einer Reihe, weil die schützende Blattscheide nur in einem Längsrisse durch das unter ihr verborgene Stroma aufgespalten wird.

Ich fand an den mir zur Verfügung stehenden Stücken, die im Mai 1892 gesammelt wurden, nur noch in wenigen der etwa 400 μ langen flaschenförmigen Perithecien Schläuche der typischen Form vor. Diese Schläuche hatten etwa 200 μ Länge, eine hyaline runde Kappe, und enthielten acht fadenförmige Sporen mit vielen Querwänden. Die allermeisten Perithecien waren entleert. Die herausgeworfenen Sporen sassen in gekeimtem Zustande unregelmässig zu losen Flocken durch einander verflochten auf der Mündung der Perithecien, waren aber von da aus auch über die ganze Rinde des Köpfchens und des rauhen Stieles verbreitet, gleichsam übergeflossen (redundare). Sie waren gekeimt in genau derselben Weise, wie ich es für Ascopolyporus polychrous beschrieben habe, und bildeten sehr zahlreiche Einzelconidien und verklebte Conidienköpfe auf der ganzen Aussenfläche des Fruchtkörpers und auch des Stromas. Die hyalinen kleinen Conidien sind länglich, 4 μ lang und unter 1 μ breit und verkleben in Köpfchen von mehr als ein Dutzend. Mit den von Cooke und Massee a. a. O. für Bal. trinitensis abgebildeten langen Epheliscondien haben sie keine Aehnlichkeit.

Einer höchst merkwürdigen Beobachtung aber muss ich hier noch Erwähnung thun. Ich fand längst nicht regelmässig, aber zu wiederholten Malen in entleerten Perithecien unserer Balansia eine fremde Nectriacee parasitirend. Diese bildete rundliche Perithecien von höchstens 150 μ Länge, welche ganz genau dem oberen Drittel des entleerten Balansiaperitheciums eingebaut waren, so zwar, dass sie denselben Ausführungskanal für ihre Sporen benutzten, durch den vorher die Fadensporen ausgestossen waren. Diese fremden Perithecien, welche bei flüchtiger Betrachtung zu grossen Irrthümern Anlass werden können, hatten eine eigene an die Struktur der Nectriaceen erinnernde Wandung, welche seitwärts mit der ursprünglichen Wandung des Balansiaperitheciums verschmilzt, nach unten aber, wo sie das viel kleinere parasitirende Gebilde gegen den nun leeren Raum des grossen Peritheciums der

Balansia abschliessen muss, zu vollkommener Ausbildung gelangt. Dieser Parasit hat 65 μ lange, 4 μ breite achtsporige Schläuche, braune, viertheilige, längliche, wenig gekrümmte Sporen von 13 μ Länge und 3—4 μ Breite, welche ihm bei Calonectria seinen Platz anweisen. Er mag als **Calonectria Balansiae** nov. spec. wegen seines eigenartigen Parasitismus weiterer Aufmerksamkeit empfohlen sein.

Balansia diadema nov. spec. In der kleinen mykologischen Gemeinde am Itajahý, welche aus Fritz Müller und seinen Enkeln, Frau Brockes, Herrn Erich Gärtner und mir bestand, nannte man den „Krönchenpilz", jene zierliche Form, welche die Aehrchen eines locker rispigen Panicum in der durch die Photographie Taf. X Fig. 1 und die Zeichnung Fig. 74 Taf. V dargestellten Weise schmückte. Ein oder auch zwei benachbarte Aehrchen waren von Pilzmycel umsponnen und durchwuchert, doch so, dass sie in ihrer Gestalt deutlich erhalten und sichtbar, dass insbesondere auch ihre einhüllenden Spelzen zwar durch Pilzfäden den Aehrchen fest aufgeheftet, aber nicht unkenntlich geworden waren. Zwischen den breit einander gegenüber stehenden Spelzen des obersten fertilen Blüthchens war an Stelle des Fruchtknotens ein reines dicht verflochtenes Pilzgewebe vorhanden und dies erweiterte sich nach oben über die Grenzen des Aehrchens in ein parallel zur Fläche der Spelzen vorquellendes Polster, aus dem unmittelbar an dem Grase selbst die perithecientragenden Köpfchen hervorsprossten. Oftmals waren es fünf in gleichmässiger Anordnung, eins auf der Spitze, zwei an jeder Seite, oder sechs, drei auf jeder Seite, wo denn das befallene Aehrchen eine kleine Krone darstellte. In anderen Fällen, z. B. in dem abgebildeten (Fig. 74), war die Anordnung der Köpfchen weniger regelmässig.

Der Pilz wurde in Fritz Müllers Garten und Pflanzung im April 1892 und in sehr reicher Verbreitung im März 1893 gefunden. Jüngere Aehrchen waren von einem Mycel aus feinen

kaum 2 μ starken Fäden locker durch- und umwuchert. Wie schon erwähnt, waren öfter auch zwei benachbarte Aehrchen durch das Mycel fest mit einander vereinigt, und in dieses war auch wohl die Aehrenspindel so fest mit eingeschlossen, dass man sie ohne Zerreissung des Pilzgewebes nicht lösen konnte. Untersucht man ein Aehrchen, an dem die Perithecienträger völlig entwickelt sind, so findet man, dass sie aus einem ganz dicht verflochtenen, kaum hart zu nennenden Stroma entspringen, welches nach oben und aussen, also über dem Aehrchen, eine Art dunkelgelb gefärbter Rindenschicht ausgebildet hat, keineswegs aber eine so ausgeprägte Rinde, wie etwa ein echtes Mutterkorn. Dies Stroma findet nach unten zu seine Fortsetzung zunächst in dem Fruchtknoten der oberen fertilen Blüthe des Aehrchens, sodann in lückenlosem Pilzgewebe zwischen den Spelzen des ganzen Aehrchens und führt dann allmählich in das lockere feinfädige Hyphengeflecht über, welches die Blüthentheile und auch die Spindel umhüllt und durchflechtet. Von einem in sich abgeschlossenen Sclerotium ist keine Rede. Vielmehr ist das Verhältniss hier genau dasselbe wie z. B. bei Balansia claviceps und trinitensis, welche die Aehrchen vom Panicum und anderen Gräsern vollständig einhüllen, und dann Perithecienköpfe treiben, nur mit dem Unterschiede, dass die Farbe unserer Balansia diadema hellgelblich, und nirgends schwarz ist. Die Stiele der Perithecienköpfe sind etwa 2—4 mm lang, die Köpfchen haben meist nur $^1/_2$—1 mm Durchmesser, ihre Form ist aus dem Längsschnittbilde Fig. 74 ersichtlich. Die Perithecien ragen nur mit der Mündung wenig über die Oberfläche des Köpfchens hervor. Sie sind etwa 250 μ lang, die Länge der sehr feinen Schläuche ist ca. 130 μ.

Die in Nährlösung aufgefangenen Fadensporen zeigen viele Theilzellen, welche etwas anschwellen und sofort Keimschläuche treiben. Es bilden sich sehr schnell reich verzweigte Mycelien von 3 μ starken Fäden, welche nach drei Tagen sowohl in der Flüssigkeit, als auch über ihr in Luft an kleinen zugespitzten Seiten-

zweigen ovale 7—9 μ lange, am unteren Ende zugespitzte Conidien abschnüren. Diese theilen sich meist durch eine Querwand in zwei Zellen, ehe sie auskeimen und wieder gleiche conidientragende Mycelien erzeugen. Die Zweitheilung und die Auskeimung, letztere auch ohne Zweitheilung, können schon eintreten, während die Conidie noch am Träger sitzt, und ich habe Fälle gefunden, wie Fig. 74, wo die ansitzende Conidie keimt, der kurze Keimschlauch eine neue Conidie erzeugt, die ihrerseits an einem Keimschlauch noch eine dritte Conidie bildete. Dieselbe Spitze schnürt nach und nach mehrere Conidien ab, doch kam ein Zusammenkleben derselben zu Köpfchen nicht vor. An den Mycelien sind Fadenbrücken sehr häufig.

Unser Pilz ist der von Winter in der Hedwigia 1887 Seite 32 veröffentlichten Balansia pallida Wint. offenbar aufs nächste verwandt. Das Material zu jener Beschreibung hat Ule bei São Francisco gesammelt. Winter giebt aber an, dass jüngere Stromata seiner Form mit langen (44–62 μ) gekrümmten, die ganze Oberfläche bedeckenden Conidien besetzt waren. Da solche Conidien, welche in diesem Verwandtschaftskreise eine sehr auffällige Erscheinung wären, dem von mir beobachteten Pilze nicht zukommen, dessen Conidien vielmehr, wie wir gesehen haben, ganz anders gestaltet sind, so ist es unmöglich ihn mit der Balansia pallida Wint. zu identifiziren.

Dass aber unser Pilz ebensowohl wie der Wintersche bei der Gattung Balansia seine richtige Stelle findet, scheint mir nach Untersuchung seines Stromas zweifellos zu sein. Wenn wir Verwirrung vermeiden wollen, können wir ihn nicht zu Claviceps stellen, denn diese Gattung ist nach dem Typus der klassischen Clav. purpurea durch den Besitz eines echten festrindigen, für einen längeren Ruhezustand angepassten Sclerotiums charakterisirt.

Claviceps balansioïdes nov. spec. Auf einem locker rispigen Panicum (Echinochloa) mit breiten Blättern, das bei Blumenau

häufig ist, fand ich in den Jahren 1891 und 1892 in den Monaten Mai und Juni eine sclerotiumartige Bildung, die meine Aufmerksamkeit erregte. Die kleinen Aehrchen dieses Grases bestehen aus zwei Deckspelzen, welche ein unteres steriles und ein oberes fertiles Blüthchen einschliessen. Bei den von dem Pilze befallenen Aehrchen ist zunächst entweder nur die obere fertile Blüthe oder aber auch das ganze Aehrchen, ja bisweilen sind zwei dicht bei einander stehende Aehrchen zusammen von dem Mycel durch- und umzogen. Auf den Spelzen bildet sich ein weissflaumiger Ueberzug, an dem auch farblose längliche Conidien von 9—12 μ Länge entstehen. Bei weiterem Fortschritt der Entwickelung des Pilzes werden allmählich alle Zwischenräume zwischen den Spelzen vollkommen mit einem sich immer dichter verflechtenden Mycelium ausgefüllt, das ganze Aehrchen, oder auch wenn zwei benachbarte zusammen befallen sind, diese beiden werden in ein sclerotiumartiges Gebilde verwandelt, welches jedoch die Blüthentheile nicht verzehrt, sondern sie umschliesst, in ganz gleicher Weise, wie wir es bei Balansia fanden. Auch im vorliegenden Falle schliesst sich die fertige sclerotiale Bildung der Form des befallenen eingeschlossenen Aehrchens an. Den Spitzen der Spelzen entsprechen stumpfeckige Hervorragungen und die Form ist im allgemeinen eine umgekehrt trichterförmige, enge unten an der Ansatzstelle des Aehrchens und nach oben sich verbreiternd. Dies ist in noch höherem Grade der Fall, wenn, wie in der Abbildung Fig. 73 a, zwei Aehrchen von einem Sclerotium umwachsen sind. Die unteren Hüllspelzen bleiben meist ausserhalb des Sclerotiums, aber auch die äussere Spitze des unteren sterilen Blüthchens ist in dem reifen Sclerotium oft der Struktur nach noch erkennbar, weil sie nur durch eine dicht auflagernde dünne Schichte von Pilzmycel überdeckt wird. An Stelle des im Anfang vorhandenen lockeren weissen conidientragenden Ueberzugs tritt mit der Ausreifung eine tiefblauschwarze Sclerotiumrinde. Die Sclerotien sind von ungleicher Grösse. Bei üppiger

Ernährung wachsen sie auch über die befallenen Aehrchen nach oben hin etwas weiter aus und bilden dort einen nur aus Pilzmasse bestehenden von Einschlüssen freien oberen Theil.

Die zuerst aufgefundenen wenigen kleinen Sclerotien legte ich im Mai 1891 auf feuchten Sand in eine Glasschale. Sie keimten Mitte September aus. Eines derselben ist in Fig. 73 b in doppelter natürlicher Grösse abgebildet. Ungleich kräftigere und zahlreichere Sclerotien sammelte ich im nächsten Jahre, im Juni 1892. Ich legte sie am 19. Juni aus. Die ersten Keimungen erschienen Ende September desselben Jahres, und im Oktober keimten dann die meisten, aber bei vielen verzögerte sich die Keimung länger, und trat erst während des November, Dezember und Januar nach und nach ein. Im Januar keimten die letzten der zahlreich ausgelegten Bildungen. Die Keimung erfolgt an beliebiger Stelle, und es wird die schwarze Rinde dabei durch eine winzige Oeffnung durchbrochen. Das austretende Hyphenbündel verbreitert sich alsbald und es wird sofort, noch ehe die Streckung des Stieles beginnt, das rundliche Köpfchen angelegt. Sobald eine geringe Verdickung des austretenden Fruchtkörpers an seiner Spitze bemerkbar ist, sieht man auch schon darin die Anlage der Perithecien in Gestalt heller Fadenknäuel dicht unter der Oberfläche. Im Verlaufe weniger Tage wird dann der zarte Stiel, der ebenso wie das Köpfchen von hellgelber Farbe ist und bleibt (Saccardo Chrom. zwischen 24 und 28), bis zu beträchtlicher Höhe gestreckt. Kleinere Sclerotien erzeugen nur einen Fruchtkörper, grössere deren mehrere; einer der kräftigsten mit fünf Fruchtkörpern ist in der Figur 73 a in natürlicher Grösse dargestellt. Man sieht, dass die Stiele bis zu 8 cm Länge, die Köpfchen einen Durchmesser von $1\frac{1}{2}$ mm erreichen. Die Stiele sind deutlich lichtwendig. Das Köpfchen ist vom Stiel deutlich abgesetzt, wie der Längsschnitt (Fig. 73 c) andeutet, es reicht nach unten kragenartig ein wenig über den Stiel, was in gleicher Weise für Clav. purpurea zutrifft. Die Perithecien haben etwa 300 μ ganze Länge

und ragen mit 1/4 oder etwas mehr dieser Länge frei heraus, so dass sie dem Köpfchen ein morgensternartiges Ansehen geben. Die Schläuche (Fig. 73 d) sind sehr zart, 150—180 μ lang, 3 μ dick, an der Spitze mit kleiner hyaliner Kappe. Die fadenförmigen Sporen, welche nur 1/2 μ Durchmesser haben, und im Schlauche im frischen Zustande noch keine Theilwände erkennen lassen, werden in grossen Mengen ausgeschleudert und können auf Objektträgern leicht rein aufgefangen werden. Sie schwellen da zunächst stark an auf 3—4 μ Dicke und theilen sich durch zahlreiche Querwände (s. Fig. 73 e). Kurze Seitenverzweigungen erzeugen alsbald reichlich ovale hyaline Conidien von 12 μ Länge und 5 μ Breite. Die Träger der Conidien sind auffallend dünner als die übrigen Hyphen, welche kurze dicke Theilzellen haben. Sie schnüren nach und nach mehrere Conidien ab, aber diese verkleben nur selten zu zweien, nie zu Köpfchen, meist sitzt nur eine Conidie auf dem Träger. Abgefallen keimen die Conidien sofort (Fig. 73 f) und erzeugen neue conidientragende Mycelien. Im Laufe der Zeit erzog ich auf dem Objektträger und auch in Brefeldschen Kulturfläschchen (s. Heft 6 dieser Mitth. S. 55) bis thalergrosse dicht verflochtene Mycelrasen mit reichlichem Luftmycel; sie waren mit Conidienträgern überall, aber immerhin spärlich, nicht in dichter Schicht bedeckt.

Die Claviceps balansioïdes ist eine höchst bemerkenswerthe Zwischenform zwischen Balansia und Claviceps. Bei ihr ist noch kein echtes Sclerotium vorhanden, das wie beim Mutterkorn eine eigene typische Gestalt aufwiese, und nur aus reinem Pilzgewebe bestände. Hier werden nur, genau wie bei Balansia, Blüthen und Blüthentheile umsponnen und eingeschlossen, und schliesslich mit sammt den dazwischen liegenden sclerotienartigen Pilzbildungen von einer schwarzen einheitlichen Aussenrinde umhüllt. Aber die eingeschlossenen Blüthentheile bleiben grösstentheils erhalten, und die Form des Sclerotiums ist nur eine plumpere, in den Contouren abgerundete Nachahmung der umsponnenen Blüthen und Blüthentheile,

keine Pseudomorphose und auch kein selbstständig geformtes Gebilde in dem Sinne, wie das Mutterkorn. Nur insofern zeigt dies Sclerotium eine viel grössere Selbstständigkeit, als es nicht unmittelbar in den perithecientragenden gestielten Kopf überführt, sondern zu einer mehrmonatlichen Ruhezeit ausgerüstet ist. Erst nach deren Ablauf erscheinen die Perithecienköpfe, sie sind aber jetzt von ganz anderer Beschaffenheit und Farbe, als diejenigen der Balansia, welche nur als Ausläufer des sclerotialen Stromas aufgefasst werden können. Mit anderen Worten, die Trennung des Stromas in einen sterilen und einen fertilen Theil, welche bei Epichloë noch fehlt, bei Ophiodotis sich andeutet, bei Balansia zu bestimmter Form der fertilen Theile führt, wird bei Claviceps eine ganz scharfe. Jeder der beiden Theile verfolgt nun eine eigene seinen besonderen Aufgaben entsprechende Entwickelungsrichtung. Das sclerotiale Stroma umgiebt sich mit fester, meist wohl schwarzer Rinde für die Ruheperiode, das sporentragende Köpfchen wächst schnell auf zartem hellgefärbten Stielchen zu relativ bedeutender Höhe, und sinkt nach der Sporenentleerung mit dem Stiele zusammen.

Man wird vielleicht die Abgrenzung der Gattung Claviceps gegen Balansia durch den physiologischen Unterschied der Ruheperiode des Sclerotiums beanstanden. Aber auch wenn hiermit Hand in Hand nicht die oben näher geschilderten Unterschiede sich nachweisen liessen, so ist doch nicht abzusehen, warum für die praktische Frage der Gattungsbildung nicht ein so scharf hervortretendes, wenn auch physiologisches Merkmal sollte verwendet werden. Ist doch, wenn wir genau zusehen, die vielgestaltige Gattung Cordyceps nur durch einen physiologischen Charakter, den Parasitismus auf Insekten oder unterirdischen Pilzen zusammengehalten.

Die phylogenetische Entstehungsgeschichte der wunderbaren Bildung der Claviceps purpurea, welche dem Verständniss vollständig unzugänglich war, so lange man nur die europäischen

Formen kannte, wird durch die nun bekannten Uebergangsformen aufs deutlichste klargelegt.

Gegenüber dem balansiaartigen Sclerotium der eben beschriebenen Form zeigt nun **Claviceps lutea** nov. spec. zunächst einen weiteren bemerkenswerthen Fortschritt durch die Bildung eines schon viel selbstständiger, in bestimmter von der Wirthspflanze weniger beeinflusster Form auftretenden Sclerotiums. Der Pilz wurde auf einem lockerrispigen Paspalum im Mai 1891, dann im Mai 1892 gesammelt. Reichliches Material sammelte Frau Brockes auf demselben Grase im Jahre 1895. Ausserdem fand ich auf Panicum zizanioides im Juni 1892 Sclerotien, die denen der Claviceps lutea äusserlich ganz ähnlich, nur entsprechend den etwas grösseren Aehrchen dieses Grases auch etwas stärker waren; doch habe ich bei den letzterwähnten die Keimung nicht beobachtet.

Ehe die Sclerotien zur Ausbildung kommen, sind die Blüthchen von einem lockeren wolligen Geflechte sehr feiner weisser Hyphen durch- und umsponnen, an dem auch Conidien von derselben Form und Grösse gefunden wurden, wie sie später an den Kulturen der Ascussporen auftraten. Das Sclerotium bildet sich aber hier über dem Aehrchen aus, in Form einer kappenartigen gekrümmten Wulst (s. Fig. 71 Taf. V). Die grössten Sclerotien hatten etwa 3 mm Durchmesser. Sie sitzen dem Aehrchen fest auf, und ragen mit Wurzeln aus fest verflochtenem Mycel in dessen Fruchtknoten und zwischen seine Spelzen hinein; sie fallen mit dem Aehrchen zusammen ab, und dieses sitzt wie ein kurzer kegelförmiger Stiel dem Sclerotium fest an. Wenn das letztere aber völlig ausgereift ist, so lässt es sich leicht von dem an Nährstoffen nun ganz erschöpften Aehrchen trennen (Fig. 71 rechts). Die Sclerotien sind im Innern weiss, sie bilden eine deutliche scharf abgesetzte Rindenschicht aus ziemlich isodiametrischen Zellen mit schwach verstärkten Wänden aus. Diese Rinde ist von ausgesprochen gelber Farbe (Sacc. luteus 22) und schwach körnelig-rauh. Die Sclerotien lagen vom Mai bis Dezember auf feuchtem

Sande und keimten dann je mit einem oder auch zwei langen feinen hellgelben (Sacc. sulphureus 25) Stielen aus, die bis zu 4 mm Länge erreichten und an ihrem Ende ein mit Perithecien dicht besetztes honiggelbes (melleus 30) rundes Köpfchen von $1\frac{1}{2}$ mm Durchmesser trugen. Die im Innern angelegten Perithecien erscheinen zunächst als helle Pünktchen auf der Oberfläche des Köpfchens, dann aber wachsen sie nach oben zu einer länglich kegelförmigen Spitze aus. Diese Perithecienköpfchen haben nach Farbe, Grösse und Gestalt vollkommenste Aehnlichkeit mit den aus den Halbsclerotien der Claviceps balansioides erzogenen. Die Schlauchlänge beträgt etwa 250 μ, die charakteristische etwas verdickte hyaline Kappe fehlt auch bei ihnen nicht, die Sporen messen etwa 180 μ. Die Keimung erfolgt in Nährlösung sofort, indem die Spore etwas anschwillt, sich durch Querwände theilt, Seitenverzweigungen treibt, und schon nach 24 Stunden an diesen 9 μ lange und etwa 2 μ breite Conidien in grossen Mengen hervorbringt. Im Kulturtropfen entstehen Mycelflocken von beschränktem Umfange mit reichlichem Luftmycel und üppiger Conidienfruktifikation.

Claviceps ranunculoides nov. spec. (Taf. V Fig. 72) zeigt ein Sclerotium von der typischen Form des Mutterkorns. Hornartig gekrümmt standen die Sclerotien deutlich schon von weitem sichtbar auf den bürstenförmigen Aehren einer Setaria, die am 3. Mai 1892 nahe bei Fritz Müllers Wohnung gefunden wurde. An denselben Aehren beobachtete ich auch jüngere noch unausgebildete Sclerotienanlagen und dabei typische Sphacelialager von orangerother Färbung. Die hier in grossen Massen gebildeten Conidien waren oval und hatten 7—8 μ Länge bei 3 bis 4 μ Breite. Die Sclerotien wurden auf feuchtem Sande ausgelegt, es dauerte aber beinahe neun Monate, bis zum 22. Januar 1893, ehe die Keimung an einzelnen eintrat. Die Perithecienfrüchte sind hellgelb, am Fusse, wie bei Clav. purpurea etwas verdickt und mit Hyphenfilz auch wohl haarartig umgeben. Sehr be-

merkenswerth ist die Bildung der Perithecienköpfe, welche mit Ranunkelfrüchten eine auffallende Aehnlichkeit haben, wie das ein Blick auf die prächtigen von Herrn Volk vorzüglich hergestellten Zeichnungen der Fig. 72 b und c darthut. Man kann sich nach der Zeichnung leicht vorstellen, dass nur die obersten mittleren Perithecien symmetrisch ausgebildet sind, die übrigen sind seitlich angefügt und angebogen und dementsprechend auch in ihrem Hohlraume einseitig ausgebaucht. Ganz ähnlichen Bildungen begegnen wir bei einigen Cordycepsarten und ich verweise vorläufig nur auf die Fig. 90 u. 92 der Taf. VI. Trotzdem sind diese Perithecien als eingesenkt zu bezeichnen. Denn auch die äussersten sind nicht nur von ihrer eigenen Wand eingeschlossen, sondern das Stromagewebe, welches man von den dünnen Perithecienwandungen auf jedem Schnitt deutlich unterscheiden kann umhüllt auch alle Perithecien bis auf die flach halbkuglige Spitze, welche frei herausragt. Die Perithecien haben vom Grunde bis zur Spitze 400—500 μ Länge, die fadenförmigen Schläuche mit sehr flacher Kappe erreichen 300 μ und darüber bei 4 μ Breite. Die Fadensporen fing ich in Wasser und Nährlösung auf, und fand ihre Länge zu 160 μ. Sie zeigen bald je einige 30 etwa 5 μ lange Theilzellen, welche in der Mitte etwas anschwellen. Schon einen Tag nach der Aussaat brechen die Sporen in die Theilzellen aus einander, und die letzteren keimen einzeln aus. Die ersten Keimschläuche treten je aus den Enden der Theilsporen in deren grader Verlängerung aus, und eben auf diesen Umstand ist es zurückzuführen, dass die Sporen vollständig zerbrochen werden. Die Mycelien erreichten in den nächsten vier Tagen ziemlich reiche Entwickelung mit Luftmycel, ehe Conidienbildung an den in die Luft ragenden Fadenenden beginnt. Es werden hier längliche hyaline Conidien von 8—12 μ Länge und 2 μ Breite, mehrere hinter einander von derselben Fadenspitze abgeschnürt. Sie verkleben häufig auf der Spitze zu runden Köpfchen. Aus ihnen konnten leicht im Verlauf weniger Tage gleiche conidienbildende Mycelien

wieder erzogen werden. Auffallend ist, dass die Form dieser Conidien von derjenigen der oben beschriebenen Sphaceliaconidien nicht unerheblich abweicht.

Cordyceps Fries. Die Artenanzahl der Gattung Cordyceps ist allmählich und mit immer steigender Geschwindigkeit zu beträchtlicher Höhe gewachsen. Tulasne behandelte im III. Bande der Carpologie ein Dutzend Arten, Cooke zählt deren in seinem 1892 erschienenem Buche: „Vegetable Wasps and Plant Worms“ schon gegen 50 auf, während Massee 1895 in den Annals of Botany eine „Revision of the Genus Cordyceps“ lieferte, welche 62 Arten enthält. Mit den seither noch beschriebenen und den im Folgenden bekannt gemachten Arten wird die Zahl 100 nahezu erreicht. Ueberblicken wir sie in der Gesammtheit, so begegnen wir einer solchen Mannigfaltigkeit und Verschiedenheit der Gestaltungen, dass an gemeinsamen Charakteren aller, also an Gattungscharakteren schliesslich nur der Besitz der langen fadensporigen Schläuche und die biologische Eigenthümlichkeit übrig bleibt, derzufolge alle diese Pilze auf Insekten (nur zwei auf unterirdischen Pilzen) schmarotzen.

Ein ungewöhnlich grosses Maass individueller Formverschiedenheiten zusammen mit dem Umstande, dass viele, besonders ausländische Arten nur auf Grund eines oder weniger Fundstücke beschrieben werden mussten, macht die Bestimmung von Cordycepsformen durch kurze Beschreibungen ausserordentlich schwierig. Es verhält sich in dieser Beziehung mit ihnen ganz ähnlich wie mit den Phalloideen (vgl. Einleitung zu Heft VII dieser Mittheil.); grade wie dort, so sind auch hier gute Abbildungen ein fast unumgängliches Erforderniss. Ich bin deshalb meinem verehrten Freunde, Herrn Richard Volk in Hamburg zu ganz besonderem Danke verpflichtet, dass er seine hervorragende künstlerische Fähigkeit in den Dienst der Sache stellte, und der Abbildung meiner Cordycepsfunde aus Blumenau sich mit wahrer Hingebung widmete, wodurch allein eine so treue und dabei so schöne Samm-

lung von Bildern dieser wunderbaren Pilze geschaffen werden konnte, wie die Tafeln VI und VII nun darbieten.

Eine besondere Schwierigkeit für die Bestimmung ausländischer Cordycepsarten liegt in dem Umstande, dass die bisherigen besseren Diagnosen fast immer die Länge der Schläuche und Sporen und den Zerfall der letzteren in Theilsporen, sowie deren Länge angeben. Wenn diese Maasse, wie es fast ausnahmslos geschieht, nach trocknem oder in Alkohol aufbewahrtem Material festgestellt werden, so sind sie immer unzuverlässig. Ich habe mich oft davon überzeugt, dass bei Alkoholmaterial scheinbare Querwände in den Sporen auftreten und eine Bildung von Theilzellen, welche der Wirklichkeit in frischem Zustande gar nicht entspricht. Dass die Länge der Schläuche und Sporen fast nie sicher festzustellen ist, wird jeder zugestehen, der derartige Messungen gewissenhaft zu machen oftmals versucht hat. Die Sporenlänge ganz sicher zu ermitteln gelingt nur, wenn man die Sporen in frischem Zustande auf Glasplatten auffängt. Wo dies nicht möglich ist, möchte ich für die Beschreibung konservirten Materiales empfehlen, möglichst mediane Schnitte durch die Perithecien anzufertigen, und die Gestalt und Grösse der Perithecienlängsschnitte genau anzugeben. Diese Angabe wird im allgemeinen sicherer und zuverlässiger ausfallen können, als die bisher bevorzugten von der Länge der Sporen uud deren angeblichen Theilzellen.

Dass ich eine Zerlegung der Gattung Cordyceps vorläufig nicht für zweckmässig halte, insbesondere also weder Torrubiella Boudier, noch Cordylia Tul. als selbstständige Gattungen behandelt sehen möchte, habe ich schon oben (S. 144) ausgeführt; bei Betrachtung der einzelnen Formen wird sich Gelegenheit bieten, auf die Frage zurückzukommen.

Cordyceps flavo-viridis nov. spec. (Taf. VII Fig. 97 a, b, c, d). Die von Herrn Volk in natürlicher Grösse und Farbe abgebildete Form fand sich auf Blättern einer Calathea, wo sie ein dicht anliegendes lockerfilziges Fadengewirr bildete, welches einige win-

zige braun gefärbte Puppen zum Ausgangspunkt hatte. Diese Puppen, welche von dem filzigen Mycel dicht eingehüllt waren, sind zum Zwecke der Abbildung freigelegt worden.

Von dem Gewirr der Fäden strahlen nach verschiedenen Richtungen dichter verflochtene grauweisse Stränge von etwa 1 mm Stärke aus, und auf diesen sitzen frei, einzeln oder in Gruppen, die lang flaschenförmigen gelbgrünen Perithecien. Ihre Länge beträgt $^1/_2$ mm. Die Schläuche mit der schwach verdickten hyalinen Kappe und die Fadensporen zeigen keine Besonderheiten. Letztere lassen sich leicht einzeln in Nährlösungen auffangen, und keimen sofort, wobei sie etwas aufschwellen und an den nun erst deutlich werdenden Scheidewänden etwas eingeschnürt erscheinen (Fig. 97 d). Die Keimschläuche treten zwar häufig, allein durchaus nicht immer dicht an den Querwänden der Spore aus. Alsbald werden rundlich ovale Conidien von 2—3 μ Durchmesser in grossen Mengen sowohl unmittelbar an der Spore, als auch hauptsächlich auf kurzen sterigmaartigen zugespitzten Seitenzweigen in der Weise gebildet, wie die Figur erkennen lässt. Zunächst in der Flüssigkeit gebildet, lösen sich die Conidien vom Träger leicht ab und liegen oft in grosser Zahl um ihn herum. Später werden sie an dem reichlich sich bildenden Luftmycel (Fig. 97 c) abgeschnürt; es entstanden auf den Kulturen dichte Rasen von verzweigten Conidienträgern, die an der Spitze und auch seitwärts oft in wirteliger Anordnung Conidien erzeugten (Fig. 97 d). Dass noch am Tragfaden ansitzende Conidien auskeimten, und Sekundärconidien bildeten, wurde häufig beobachtet. Die Kulturen wurden vom 18. Februar bis 4. März 1891 fortgesetzt, und dann abgebrochen, da weitere Entwickelung nicht zu erwarten war.

Man sieht leicht ein, dass die vorliegende Form zu Torrubiella Boudier zu ziehen sein würde, weil diese Gattung durch den Mangel eines ausserhalb des Insektenkörpers selbstständig aufstrebenden, irgendwie gestalteten Stromas charakterisirt wird. Ebenso ist aber einleuchtend, dass die hier vorkommenden wenig

festen, dem Blatte anliegenden Mycelstränge, welche die Perithecien tragen nur ein wenig fester verflochten zu sein brauchten, um aufrecht zu stehen und den Unterschied von Torrubiella und Cordyceps in ein Nichts aufzulösen.

Cordyceps gonylepticida nov. spec. (Taf. VI Fig. 89). Am 5. November 1892 fand ich im Velhathale zwischen am Boden liegenden Rindenstückchen eine kleine Spinne, deren ganzer Körper einschliesslich der Beine dicht, doch in unregelmässiger Anordnung mit orangerothen frei aufsitzenden flaschenförmigen Perithecien besetzt war (Fig. 89 Taf. VI). Die Spinne war, als ich sie auffand, vollkommen unverletzt, wie die Abbildung in doppelter natürlicher Grösse sie darstellt. Mit Herrn Dr. von Brunns gütiger Hülfe wurde sie in Hamburg als Gonyleptus nahe verwandt festgestellt. Auf dem Transport waren die Beine z. Th. zerbrochen, die Hinterbeine beide ganz abgebrochen. Herr Volk hat der Abbildung die grösste Sorgfalt gewidmet, nur entstand die Frage, ob die Hinterbeine richtiger als Obeine oder als Xbeine angeheftet werden müssten. Nach Vergleich mit dem Sammlungsmaterial des Hamburger Naturhistorischen Museums wurde das letztere schliesslich für richtig erachtet.

Die flaschenförmigen Perithecien sind 300—400 μ lang und haben eine verhältnissmässig dicke plectenchymatische Wandung. Die gewölbten Zellwände der ziemlich isodiametrischen Aussenzellen lassen die Perithecienwand unterm Mikroskop uneben, stumpf gebuckelt erscheinen. Die Schlauchlänge beträgt etwa 170 μ bei nur 3 μ Stärke. Die fadenförmigen Sporen lassen am Alkoholmaterial schon im Schlauche Theilzellen von etwa 7 μ Länge sichtbar werden. Doch möchte ich, wie oben erwähnt, diesen Maassangaben nicht eine zu grosse Bedeutung einräumen.

Es ist bei dieser Cordyceps gonylepticida von einem Stroma ausserhalb des Spinnenleibes nicht das geringste zu bemerken. Wir können aber ohne Zwang jedes Spinnenbein, das ja von dem Mycel des Pilzes ganz durchwuchert ist, als ein Stroma ansehen,

und der morphologische Werthunterschied zwischen einem solchen in dem Bein, gewissermaassen in einer „Lehre“, gebildeten Stroma und den freien Mycelsträngen der vorigen Form oder den aufrecht stehenden schlanken zugespitzten Stromaten, wie sie Tulasne für Cordyceps Sphingum abbildet (Carpol. III Taf. I Fig. 2), ist in der That nicht gross.

Mit Boudiers Torrubiella aranicida kann unsere Cordyceps nicht vereinigt werden, denn dort sitzen die Perithecien auf einem byssoiden Mycelfilz.

Cordyceps rhynchoticola nov. spec. (Taf. VI Fig. 87) wurde nur in einem Stück, doch in prachtvoller Entwickelung auf einer Blattwanze an einem Serjaniastamme in der Nähe des Velhaflüsschens bei Blumenau gefunden. Der eigenartige Fund ist in Fig. 87 Taf. VI in dreifacher linearer Vergrösserung dargestellt. Das ganze Thier ist von einem lockeren anliegenden Hyphenfilz bedeckt und eingehüllt, und dieser heftet es an die Unterlage fest, und breitet sich auch auf derselben noch etwas aus. Die Perithecien stehen einzeln und in Gruppen in grosser Zahl auf dem ganzen Körper des Insekts. Sie sind von braungrünlicher Färbung, 600—700 μ lang, 250 μ dick, flaschenförmig und zum grössten Theil von demselben lockeren Hyphenfilz gleichartiger locker verwirrter 1,5 μ dicker Fäden, aus welchem sie sich erheben, wie von einem äusseren Mantel eingehüllt. Nur ihre Spitze ragt mit etwa 250 μ Länge frei hervor, wie das Herr Volk auch in der Zeichnung sehr schön zum Ausdruck gebracht hat. Einzelne Perithecien finden sich auch ausserhalb der Insektenleiche auf dem Hyphengeflecht, welches das Rindensubstrat überzieht (Fig. 87 rechts). An zwei Stellen auf dem Rücken des Insektes erheben sich Hyphenbündel in Form aufrechtstehender Stromata ganz genau denen der später zu besprechenden, weit höher organisirten Cord. Mölleri entsprechend. Diese tragen im vorliegenden Falle nach keine Perithecien. So gut aber solche, wie wir auch in dem Bilde erkennen, auf dem flachen filzigen Stroma seitwärts

der Wanze vorkommen, ebenso gut mögen sie bei üppiger Entwickelung auch auf diesen senkrecht sich erhebenden Hyphensäulchen entstehen können. Wenn eine Form, so ist diese geeignet, die Grenze von Torrubiella zu Cordyceps zu überbrücken. Die Perithecien enthalten sehr feine Schläuche von 380 μ Länge mit fadenförmigen Sporen. Ich habe von diesen Sporen sofort nach dem Auffinden des Objekts Aussaaten in Nährlösung gemacht, und in der Zeit vom 25. Februar bis 9. März reich verzweigte Mycelien daraus erzogen, an denen keinerlei Conidienbildung auftrat. Die Sporen zeigten bei der Keimung fast keine Anschwellung. Die Länge ihrer Theilzellen habe ich leider nicht gemessen, nach dem Alkoholmaterial ist sie mit Sicherheit nicht mehr festzustellen.

Cordyceps cristata nov. spec. (Taf. VI Fig. 81). Das einzige im Mai 1892 auf der „scharfen Ecke“ bei Blumenau gefundene Exemplar erscheint in Herrn Volks meisterhafter Darstellung in doppelter natürlicher Grösse. Eine düster gefärbte Motte, wohl eine Noctuine, ist von dem Pilze befallen. Der Pilz tritt an den Beinen des Schmetterlings ins Freie, die Vorderbeine sind durch Pilzgeflecht unnatürlich verdickt, und alle Beine sind durch die Hyphen dem Blatte fest angeheftet. Die hellgelben Perithecien stehen auf einem lockeren wenig entwickelten äusseren Stroma, halb eingehüllt, am Kopf, an den Leibsegmenten und der Länge nach zwischen den Flügeln, auch auf den Flügeladern und Beinen zu kleineren und grösseren Kämmen reihenweise geordnet. Sie sind 300—500 μ lang, eiförmig, mit fester Wandung versehen. Die Schlauchlänge beträgt bis 300 μ und das Alkoholmaterial lässt Theilzellen von 4 μ Länge an den Fadensporen erkennen.

Cordyceps cristata schliesst sich den bisher besprochenen durch die geringe Entwickelung eines ausserhalb des Insektenkörpers auftretenden Stromas an. Bei allen folgenden Arten werden die Perithecien über den Insektenkörper hinausgehoben, und in der Bildung ihrer Träger, also der äusseren Stromata finden wir ähn-

liche Abstufungen, wie solche in den verschiedenen Reihen der Hypocreaceen verfolgt werden konnten.

Wir besprechen zunächst zwei Formen mit ganz oder fast ganz freistehenden Perithecien.

Cordyceps polyarthra nov. spec. (Taf. VI Fig. 83). Aus einer zwischen moderndem Laub am Boden liegenden im Velhathale am 18. Februar 1892 gefundenen grossen Sphingiden-Puppe erheben sich über ein Dutzend perithecientragende Keulen von verschiedener bis zu $5^1/_2$ cm ansteigender Länge und kaum 1 mm Stärke, von honiggelber Farbe (Sacc. 30 melleus). Sie sind von weicher hinfälliger Beschaffenheit. Die Keulen, unter denen sich auch eine gabelästig getheilte befand (s. d. Figur), tragen nur in ihrer oberen Hälfte Perithecien, welche dicht gedrängt der Keule frei aufsitzen, aber mit einer Nadel leicht abgenommen werden und sich dann von einander ohne Mühe trennen. Der perithecientragende Theil des Trägers ist kaum dicker, als der untere, er erscheint als Keule nur durch die aufsitzenden Früchte. Nicht an allen Stücken umgeben die Perithecien den Träger gleichmässig ringsum, sondern an vielen bleibt an der einen Seite ein Längsstreifen frei, wodurch die Keule das Ansehen einer langgestielten nur zu $^3/_4$ ihres Umfangs mit Borsten besetzten Bürste bekommt, wie solche zur Reinigung von Flaschen und Cylindern benutzt zu werden pflegen. Die Puppe von beinahe 2 cm Dicke und mit einer harten Spitze am einen Ende ist nur zu einem Theile erhalten, aber vollständig leer und hohl, also nur eine Hülle, welche zum grössten Theil aussen von einem seidenpapierdünnen Mycelhäutchen bedeckt wird, aus dem die bürstenförmigen Träger ihren Ursprung nehmen. Diese selbst zeigen im Innern ein lückenloses grosszelliges Gewebe, entstanden aus den ursprünglich parallelen Fäden, welche als solche nicht mehr erkennbar sind. Die Perithecien sind birnenförmig, 300—400 μ lang und etwa halb so breit. Sie haben eine doppelte Wandung, eine innere dunkler gefärbte dichtere, und darüber eine lockere aus

grossmaschigem Hyphengewebe bestehende einfache Zellschicht. Die Länge der Schläuche beträgt etwa 150 μ. Vor allen anderen untersuchten sind sie dadurch ausgezeichnet, dass die hyaline Kappe bei ihnen fast fehlt, sie erscheint nur als ein winziges kaum wahrnehmbares helles Knöpfchen. Die Fadensporen sind durch Querwände in Theilzellen zerlegt, deren Länge in frischem Zustande nicht gemessen wurde, und nach dem Alkoholmaterial mit voller Sicherheit nicht zu bestimmen ist.

Die Auskeimung in Nährlösung erfolgt fast unmittelbar nach der Aussaat. Es bilden sich üppig wachsende Mycelien, die alsbald an zugespitzten Luftfäden ovale Conidien von 3—6 μ Länge und 2—4 μ Breite in langen Ketten von eigenthümlicher Bildungsweise erzeugen (Taf. VI Fig. 82).

Unter der zuerst abgeschnürten Conidie bildet sich eine neue am Tragfaden, welche die erste in die Höhe hebt und so weiter. Die später aussprossenden Conidien richten ihre Längsachse quer zum Träger, und nach verschiedenen Richtungen. Die Conidien bleiben in grosser Zahl zusammenhängend und bilden sehr lange Ketten aus weit mehr wie 20 Conidien, welche in ihrem Aussehen an jene aus unregelmässigen Stücken zusammengesetzten Korallenketten erinnern, wie man sie in Italien so häufig sieht. Die Bildungsart ist ihrem Wesen nach dieselbe, wie wir sie für Ascopolyporus polyporoides kennen lernten, nur dass bei jener Form niemals annähernd so viele Conidien wie hier zu einer Kette verklebt bleiben. Untergetaucht zerfallen die Ketten leicht in ihre einzelnen Glieder, deren jedes sofort auskeimt und Mycelien mit derselben Kettenfruktifikation erzeugt.

Ich fand dieselbe Form noch einmal am 11. Dezember 1892 auf einer sehr kleinen Puppe von noch nicht 1 cm Länge, die ebenfalls hohl und von Pilzmycel eingehüllt war. Hier stand unmittelbar neben dem Perithecienträger auf derselben Unterlage eine Isaria, ein 1,2 cm hoher an der Spitze pinselförmig in einzelne Aestchen aufgelöster Träger mit stäubenden weissen Conidien

von der Form und Grösse der vorher beschriebenen, in künstlicher Kultur erzogenen. Bei der Untersuchung fielen alle Conidien ab, so dass ihre Bildungsweise am Träger nicht mehr sicher festgestellt werden konnte. Soweit die erhaltenen Reste indessen einen Schluss gestatten, bilden sich die eigenthümlichen vielgliedrigen Conidienketten auf dem Isariaträger genau so, wie in künstlicher Kultur.

In: Ellis & Everhart „North American Pyrenomycetes“ findet sich auf Taf. XV Fig. 4 eine als Cord. Sphingum bezeichnete Form abgebildet, welche mit der unserigen Aehnlichkeit besitzt. Allein abgesehen davon, dass die beigegebene Beschreibung sehr erhebliche Unterschiede andeutet, so kann die C. polyarthra mit der von Tulasne vortrefflich abgebildeten und geschilderten Cord. Sphingum unmöglich vereinigt werden, wie ein Blick auf die Fig. 1 und 2 der I. Tafel III. Bandes der Carpologie lehrt. Doch ist C. Sphingum Tul. zweifellos nahe verwandt.

Cordyceps Mölleri P. Henn. (Taf. VI Fig. 79, 80, 84. Taf. XI Fig. 3b u c). Die Art ist von Herrn Hennings nach einem von mir im Dezember 1890 aus Blumenau eingesandten Exemplar in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift (1896 S. 318 Fig. 5) und in der Hedwigia 1897 S. 221, an letzterer Stelle mit der folgenden Beschreibung begründet worden:

„Stromatibus sparsis, erectis, pallide flavis, $1^1/_2$ cm longis; pedicello basi discoideo-radiato, 3—5 mm longo, $1^1/_2$ mm crasso; clavula spicata, asperata, apice subulata, sessili usque ad 5 mm elongata; peritheciis superficialibus omnino liberis conico-ovoideis; ascis cylindraceo-clavatis, octosporis 250—300 × 4—5 μ, apice rotundatis; sporis filiformibus in articulos secedentibus 0,5 μ crassis hyalinis.“

„Die Art ist mit C. isarioïdes Schwein. und Cord. Engleriana P. Henn. verwandt, durch völlig freie Perithecien, die ährenförmig stehen, ausgezeichnet. Oberhalb der Perithecien verlängert sich die Keule in eine pfriemliche sterile Spitze.“

Ich habe denselben Pilz viermal gefunden, das schönste Exemplar hat Herr Volk (Fig. 79), um die Hälfte etwa vergrössert, dargestellt, zwei andere erscheinen in der Photographie Taf. XI Fig. 3. Der unscheinbare Schmetterling, eine Noctuine, ist von dem Pilze durchwuchert, dessen Mycel auch hie und da auf dem Leib des Insekts einen gelblichen Ueberzug bildet und auf das Blatt übergehend den Körper darauf befestigt. Zunächst brechen die Keulen dann hervor, wie ich an einem unreifen Exemplar beobachten konnte, in Gestalt von parallel verflochtenen Hyphenbündeln mit pinselförmigen Enden. Die pfriemliche Zuspitzung erreichen sie erst später, wenn an ihnen seitwärts die Perithecien angelegt sind.

Der ganze Pilz ist hellgelblich, die Perithecien haben einen schwachgrünlichen Schimmer. Sie sind eiförmig und erreichen die beträchtliche Länge von 700 μ. Auch bei ihnen kann man eine innere dichtere zarte und eine äussere lockere mehrschichtige Wandung unterscheiden, wie bei Cord. polyarthra. Sie stehen nicht ganz frei, sondern sind dem an den fruktifizirenden Stellen etwas verdickten Stroma mehr oder weniger, manchmal bis zu $^1/_3$ eingesenkt. Die Schlauchlänge ist überall beträchtlich grösser, als Herr Hennings angiebt, nämlich 400—500 μ; doch zerbrechen die Schläuche sehr leicht. Feuchtet man den Pilz in frischem Zustande etwas an, so sieht man unter der Lupe die Schläuche in dichtem Büschel hervorquellen, später werden sie einzeln mit erheblicher Kraft vorgetrieben. Legt man aber den Pilz im feuchten Raume über einer Glasplatte aus, so fängt man nur einzelne, manchmal spiralig um einander gewundene Fadensporen auf, welche durch Querwände in 5—6 μ lange Theilzellen zerlegt erscheinen. In einem Falle gelang es mir, genau 64 solche Theilzellen an einer frisch aufgefangenen Spore zu zählen. An den Scheidewänden knicken sich die aufgefangenen Sporen leicht hin und her, brechen auch häufig auseinander. Schon nach 6 Stunden waren auf den untergelegten Objektträgern die Sporen in lockeren

Flocken bis zu $^1/_2$ cm hoch angehäuft. An so gewonnenen Präparaten kann man auch die Sporenlänge genau, im vorliegenden Falle zu 450—480 μ bestimmen.

In Nährlösung keimen die Sporen sofort und erzeugen reich verzweigte äusserst feinfädige Mycelien mit reichlichem Luftmycel. An diesem tritt fünf Tage nach der Aussaat die Conidienbildung auf, genau nach dem Typus der Cord. polyarthra, nur mit dem Unterschied, dass die Ketten kaum mehr als acht Conidien im Zusammenhange zeigen, und dann zerfallen (Fig. 84). Die Art ist der vorigen und der Cord. Sphingum Tul. zweifellos nahe verwandt. Sie ist inzwischen durch Herrn Hennings auch aus Neu-Pommern bekannt gemacht worden (Englers Jahrbücher Bd. XXV 1898 S. 507).

Cordyceps corallomyces nov. spec. (Taf. VI Fig. 85 u. 86). Am Ufer eines Urwaldbaches fand ich im Dezember 1892 einen dünnen morschen Zweig, der fast im Wasser, also sehr feucht lag. Auf ihm erhoben sich zahlreich kräftig braunroth gefärbte kleine nur etwa 5 mm hohe dünne feste Stielchen, die an ihrer Spitze ein Häufchen von wenigen, bis höchstens 20 anscheinend frei nebeneinander stehenden Perithecien trugen. Aus diesem Köpfchen ging bei den kräftigsten Stücken in stumpfem Winkel (s. Fig. 85) eine Verlängerung des rothen Stieles ab, die wieder etwa 5 mm lang wurde, und dann ein ebensolches kleineres Perithecienhäufchen trug. In einigen Fällen setzte sich der dann steril endende Stiel auch über das zweite Köpfchen hinaus in stumpfem Winkel noch fort. Diese zierlichen durch ihre fast leuchtendrothe Farbe auffallenden Fruchtkörper standen auf der sehr dünnen stark in Verwesung übergegangenen leicht ablösbaren Rinde des Zweiges. Es war nun leicht festzustellen, dass unter dieser Rinde sich 6 mm lange glatte kellerasselartige Insektenleichen fanden, aus denen je zu mehreren unsere Cordycepsstiele entsprangen.

Die Perithecien erscheinen bei Betrachtung mit der Lupe zu $^1/_3$ bis $^1/_2$ ihrer Länge frei zu stehen. In Wirklichkeit sind sie,

wie Fig. 86 zeigt vollkommen eingesenkt, und im oberen Theile von der dort dicht anliegenden gemeinsamen Stromarinde umschlossen. Sie sind gedrungen eiförmig, 380 μ lang und 270 μ etwa breit. Ihre eigene Wandung ist sehr zart. Die Schläuche haben eine eichelförmige hyaline Kappe, sind etwa 200 μ lang und 7—8 μ breit. An frisch aufgefangenen Sporen gelang es mir mehrmals, genau je 32 Theilzellen von 6—8 μ Länge zu zählen, die einzelnen Theilzellen zeigten leichte Anschwellung, so dass die Spore einer Oidienkette glich. Im Gegensatz zu fast allen anderen Cordycepssporen, mit welchen Versuche angestellt wurden, waren diese weder in Wasser noch in Nährlösungen zur Keimung zu bringen.

Die Art ist mit Cord. memorabilis Cesati aus Italien nächstverwandt, von der sie sich vorzugsweise durch ihre im Stroma völlig versenkten Perithecien unterscheidet (vergl. Cooke: Vegetable Wasps S. 84 ff.).

Cordyceps australis Speg. (Taf. VI Fig. 92—93). Spegazzini hat unter obigem Namen in den „Fungi Argentini“ IV p. 80 eine auf einer grossen schwarzen Ameise (Pachycondyla striata Smith) parasitirende Cordyceps veröffentlicht, und erwähnt dieselbe ferner in seinen Fungi Puiggariani I Seite 536, wo er ausführliche „Observationes“ beifügt. Ich nehme an, dass die Cordyceps, welche ich zu drei verschiedenen Malen bei Blumenau auf eben derselben, durch Herrn Professor Forels Güte als solche bestimmten Pachycondyla, und zwar aus deren Thorax hervorbrechend antraf, wohl dieselbe sein wird, wie die von Dr. Puiggari in Apiahý (São Paulo) für Spegazzini gesammelte, obwohl die Maasse der Sporen und Theilzellen mit den von Spegazzini angegebenen nicht übereinstimmen. Der Pilz ist in natürlicher Grösse in Fig. 93 von Herrn Volk dargestellt, und ich will seine Beschreibung an der Hand der Spegazzinischen „Observationes“ geben, indem ich meine abweichenden Beobachtungen jedesmal einschiebe.

„Stromata subcarnea filiformia erecta, quandoque breviuscula

rigidula recta (5—10‴ lg.), quandoque elongata flexuosa subflaccidula (30—60‴ lg.), semper gracilia (0,2—0,4‴ crs.).“

Ich fand die rhizomorphaartigen Stiele der Köpfchen stets lang, am Boden zwischen dem Abfall umherkriechend, und nur mit dem äussersten Ende gerade aufstrebend. Ich habe bis zu 14 cm Länge gemessen.

„fusco-atra v. atro-subpurpurascentia, longitudinaliter rugoso-striata glabra opaca apicem versus attenuata ac flavescenti-carnosa, abrupte in capitulo globoso v. ovato (0,5—2‴ dm.) expansa.“

Hierzu ist zu bemerken, dass der dicht unter dem Köpfchen auf etwa 1 cm Länge ganz hell gefärbte Theil des Stieles sehr auffällig von der im übrigen dunklen Farbe absticht und ein recht auffälliges Merkmal bildet, wie auch Spegazzini am Schluss seiner Bemerkungen hervorhebt mit den Worten: „species variabilis pulcherrima stipite marasmioideo nigro apice pallescente mox dignoscenda“. Eben dies ist der Grund, weshalb ich meine Funde der Cord. australis Speg. zurechne, obwohl die folgenden Bemerkungen auf sie nicht unbedingt zutreffen. Es heisst nämlich weiter: „capitula laevia carnoso-subceracea aurantia glabra acrogena solitaria, rarius pleurogena; perithecia cylindracea (300—600 × 100 μ) non v. vix ostiolato-papillata; asci cylindracei (250—300 rarius —450 × 5—8 μ) apice glandiformes aparaphysati; sporidia filiformia ascorum longitudine, in articulis cylindraceo-fusoideis utrinque rotundato-subtruncatis (5—15 × 1—1,5 μ) hyalinis secedentia“.

Die Farbe der in feuchtem Zustande vom Waldboden leuchtend sich abhebenden Köpfchen wird unter Zugrundelegung von Saccardos Chromotaxia zutreffend mit miniatus anstatt mit aurantius bezeichnet.

Die Köpfchen zeigen auf einem Längsschnitt einen auffallend lockeren Hyphenfilz mit vielen Zwischenräumen, die Perithecien sind vollkommen eingesenkt und genau so bouquetartig angeordnet, wie ich es für Claviceps ranunculoides beschrieben habe

(S. 206). Nur die mittleren oberen sind symmetrisch gebaut, die anderen der centralen Spindel des Köpfchens angesetzt, und dann nach aussen und oben jedes dem nächsthöheren angeschmiegt. Das ganze Köpfchen zeigt eine gemeinsame Rindenschicht, welche sich der Form der einzelnen Perithecien anschmiegt, so dass diese unter der Lupe gleich wie Zapfenschuppen einzeln zu erkennen sind. Die Fig. 92, welche diese Verhältnisse sehr schön zur Anschauung bringt, ist nach Alkoholmaterial gezeichnet; in frischem Zustande ist der zapfenartige Bau weniger deutlich, weil dann das lockere Stromageflecht zwischen den Perithecien mehr aufschwillt und deren Einzelform undeutlicher macht. Immerhin sind auch dann die Spegazzinischen Ausdrücke „laevia“ und „glabra“ nicht recht treffend. Die Perithecien sind nach meinen Messungen 650—750 μ lang, am Grunde bauchig, 250 μ dick und dann lang flaschenförmig ausgezogen, die meisten gebogen in ähnlicher Weise, wie es von Tulasne (Carp. III Taf. I Fig. 8) für Cord. sphecocephala dargestellt ist. Die Schläuche, deren Kappe von Spegazzini sehr treffend als eichelförmig bezeichnet wird, messen bis 700 μ, und an den frisch aufgefangenen Sporen stellte ich deren Länge zu 600 μ etwa fest. In vier Fällen hinter einander gelang es mir, an ihnen jedesmal genau 64 Theilzellen von je 9—10 μ Länge zu zählen, so dass in dieser wiederholt und auch bei anderen Formen festgestellten Zahl wohl nicht mehr ein Zufall, sondern die Folge der wiederholten Zweitheilung gesehen werden muss.

Die Keimung in Nährlösung erfolgte unmittelbar nach der Aussaat. Im Gegensatz zu den meisten anderen Formen trat aber eine Conidienfruktifikation überhaupt nicht ein, obwohl ich reich verzweigte Mycelien in der Zeit vom 27. April bis 11. Mai 1892 kultivirte. Dagegen verdickten die Hyphen der älteren Kulturen ihre Membranen in charakteristischer Weise und nahmen eine braune Farbe an, die sonst nie beobachtet wurde, und die genau der Farbe der braunen Köpfchenstiele unseres Pilzes entsprach.

Bemerkenswerth ist endlich noch der kurze sterile Seitenzweig des Stieles dicht unter dem Köpfchen (Fig. 93), der Spegazzinis Bemerkung „capitula rarius pleurogena“ zu bestätigen scheint. Eine der beschriebenen in allen Theilen gleiche Form, nur mit hellbraunem Stiele fand ich im April 1892 auf einer Puppe unbekannter Herkunft, wonach die Annahme gerechtfertigt ist, dass Cord. australis nicht allein auf die Pachycondyla striata als Wirthin angewiesen ist.

Cordyceps thyrsoides nov. spec. (Fig. 90, 91). Diese von Herrn Gärtner am 23. September 1891 auf einer Hummel (Xylocopa spec.) aufgefundene Cordycepsform zeigte vier langgestielte gelbbraun gefärbte längliche Köpfchen von je etwa 5 mm Länge und 2—3 mm Dicke. Der Bau dieser Köpfchen (Fig. 90), welche an den stilisirten Pinienzapfen der Thyrsusstäbe erinnern, ist durchaus ähnlich dem eben besprochenen bei Cord. australis, so dass ich nicht näher darauf einzugehen brauche. Nur sind die vortretenden Mündungen der Perithecien mit kräftigeren Papillen versehen. Die Perithecien selbst erreichen die beträchtliche Länge von fast 1 mm. Die Schlauchlänge beträgt bis 800 μ. Die hyaline Kappe ist sehr gross und deutlich, fast kugelig, an der Spitze etwas abgestumpft. Die frisch aufgefangenen Sporen liessen sehr regelmässige spindelförmige, in einem genau gezählten Falle 64 Theilzellen von je etwa 13 μ Länge erkennen. Dem gegenüber zeigt die Untersuchung des Alkoholmaterials meist kürzere (2 bis 10 μ) schon im Schlauche kenntliche Theilzellen, die an den frisch aufgefangenen Sporen nie vorkamen.

In Nährlösung schwellen die Theilsporen an, die Keimschläuche treten, an ihren Enden zuerst, seitwärts aus. In den ersten drei Tagen trat an den verzweigten Mycelien keine Conidienbildung auf. Die Kulturen sind danach leider über anderen Arbeiten vernachlässigt und zu Grunde gegangen.

Cordyceps muscicola nov. spec. (Taf. VI Fig. 88). Das in zweimaliger Vergrösserung von Herrn Volk abgebildete Stück

wurde im Dezember 1892 auf einer von dem Pilze ganz durchwucherten und durch Mycel der Unterlage fest angehefteten Fliegenleiche gefunden. Aus dem Körper der Fliege erheben sich in ziemlich regelmässiger Anordnung, wie das Bild zeigt, sechs faserige locker gebaute, etwa 1 cm lange Träger, deren jeder an seinem Ende ein flachkugelförmiges Köpfchen trägt. Die Farbe der Stiele in frischem Zustande war isabellbraun (Sacc. Nr. 8), die Farbe der Köpfchen gelbweiss (Sacc. Nr. 28). Die Stiele bestehen aus einem sehr lockeren Bündel einander nicht durchweg berührender Hyphen, nur ihre Rinde ist fester gewebt, der Körper des Köpfchens zeigt ebenfalls einen überaus lockeren Bau aus lose zusammengewirrten Fäden. Die lang flaschenförmigen, 700 μ langen Perithecien ragen nur mit der Mündungsspitze hervor und sind im übrigen dem lockeren Stroma völlig eingesenkt. Auf der Mündung findet man Haufen ausgetretener verwirrter Fadensporen, welche in Schläuchen von etwa 500 μ Länge und 6 μ Dicke gebildet werden. Sie zeigen im Alkoholmaterial eine Gliederung in etwa 5—7 μ lange Theilsporen. Oftmals sind die Sporen schon im Schlauche an den Theilwänden hin und her geknickt, so dass man Bilder erhält, die durchaus an Hypocrella ochracea (Taf. IV Fig. 64e) erinnern.

Die Perithecien haben gegenüber dem losen Gewebe, in welches sie eingebettet sind, eine ziemlich feste, aus dichtaneindergeschlossenen sehr feinen Hyphen gebildete Wandung. Daher kommt es, dass bei Aufbewahrung in Alkohol in Folge der Schrumpfung des Köpfchens die festere Form der einzelnen Perithecien sich deutlich ausprägt, so dass das Köpfchen nun einen aus einzelnen Perithecien zapfenartig zusammengesetzten Eindruck macht und grosse Aehnlichkeit mit demjenigen von Claviceps ranunculoides (Taf. V Fig. 72c) gewinnt. In frischem Zustande ist dies weniger deutlich. Das Mycel, welches jedenfalls den ganzen Leib der Fliege durchwuchert und in eine Pilzmasse verwandelt hat, tritt am Hinterleibe, wie man im Bilde sieht, auch

noch in Form einer Ringwulst nach aussen. Auch die beiden merkwürdigen spitzen Fortsätze am Hinterleib der Fliege, welche man etwa für Organe des Insekts ansehen könnte, sind Stromabildungen des Pilzes, möglicherweise unentwickelte Anlagen von Perithecienköpfen.

Cordyceps rubra nov. spec. (Taf. VII Fig. 102, 103) ist in nur einem Stück am 21. Januar 1892 bei Blumenau auf einer im Boden verborgenen Elateridenlarve gefunden worden. Wie aus Herrn Volks schöner Abbildung zu ersehen ist, nimmt der $3^1/_2$ cm hohe keulenartige Träger seinen Ursprung aus einem verbreiterten, stellenweise in lose Stränge aufgelösten Mycelgeflecht, welches die Larve theilweise einhüllt und an verschiedenen Stellen, am Kopf und an den Leibesringeln, mit dem vollständig in Pilzmasse verwandelten Innern in Verbindung steht. Der Stiel ist glatt, etwas flach gedrückt, etwa 3 mm stark, er erweitert sich nach oben in einen unregelmässig keuligen Theil, welcher von den vorragenden Mündungen der eingesenkten Perithecien punktirt ist. Die Keule ist hellroth gefärbt, nach unten zu dunkler, nach der Spitze zu heller abschattirt. Die eingesenkten Perithecien haben 500 μ Länge bei 200—250 μ grösster Breite, sie verschmälern sich ohne scharfen Absatz allmählich bis zur Mündung. Sie stehen nicht senkrecht zur Oberfläche, sondern in schräger Richtung nach oben. Die gemeinsame Stromarinde ist sehr locker und dünn, so dass, wenn der Fruchtkörper nur etwas eintrocknet, die Perithecien als solche in ähnlicher Weise sichtbar werden, wie bei C. australis und thyrsoides. Mit diesen beiden zeigt die Form auch durch die sehr lockere Beschaffenheit des Stromainnern Aehnlichkeit. Die Länge der Schläuche und Sporen beträgt 300—400 μ. Die Sporen fing ich in frischem Zustande in grossen Mengen auf, eine Gliederung in Theilzellen war nicht wahrnehmbar, und da auch zur Keimung nur eine kaum merkliche Anschwellung der äusserst zarten, noch nicht 1 μ dicken Sporen erfolgte, so gelang es mir nicht, Scheidewände in der Spore überhaupt mit Sicherheit wahr-

zunehmen. Seitlich an der Spore (Fig. 102 a) treten sofort auf kurzen pfriemenförmigen Spitzchen ovale Conidien von 3 μ Durchmesser auf, die nacheinander abgeschnürt werden und auch in der bekannten Art zu Köpfchen verkleben. Die Conidien ihrerseits keimen sehr unregelmässig, indem sie zuerst anschwellen bis zum doppelten Durchmesser und dann einen Keimschlauch austreiben, der an seitlichen Fortsätzen wieder Conidien erzeugt gerade wie die Spore. Allmählich in der Zeit vom 21. Januar bis 15. Februar 1892 erzog ich verzweigte Mycelien mit immer zunehmender Conidienfruktifikation. Auch bildeten sich Luftfäden wie der in Fig. 102 b dargestellte mit reichen Conidienköpfchen. In Ausnahmefällen beobachtete ich auch, wie die Conidien reihenweise zusammenklebten, ähnlich wie es bei C. Mölleri und polyarthra die Regel war. Meist aber fallen diese Ketten sehr bald in lockere Köpfchen zusammen. Von den untersuchten Conidienformen hat die von Cord. flavoviridis mit der vorliegenden die meiste Aehnlichkeit.

Cordyceps submilitaris P. Henn. (Taf. VII Fig. 95 und 96) Die in der Umgegend Blumenaus weitaus häufigste, vielleicht auch nur die wegen ihrer alle anderen beobachteten Arten übertreffenden Grösse und auffallenden Farbe am meisten bemerkte Cordyceps hat Herr Hennings nach einem im Jahre 1891 von mir eingesandten Exemplar unter dem Namen Cordyceps submilitaris in der Hedwigia 1897 Seite 222 und in der Naturwissenschaftlichen Wochenschrift 1896 Seite 319 veröffentlicht, und an der letztgenannten Stelle auch abbilden lassen. Im Laufe der Zeit sammelte ich zahlreiche Stücke, darunter auch solche von recht erheblicher Grösse, und ich fand die Formgestaltung dieser Art ausserordentlich mannigfaltig; Herrn Volks prächtige Zeichnungen stellen zwei typische Exemplare dar. Herrn Hennings Diagnose in der Hedwigia a. a. O. lautet: „Cordyceps submilitaris P. Henn.“ in Naturw. Wochenschr. 1896 Nr. 17 p. 319 f. 4:

„Stromatibus sparsis vel gregariis, longe stipitatis, clavatis e mycelio membranaceo, effuso, superficiali pallido oriuntibus, 6—7 cm

longis, aurantiacis, apice clavato-incrassatis, obtusis 4—5 mm crassis; peritheciis subliberis, gregariis, conicis; ascis cylindraceis clavatis 250—340 × $3\frac{1}{2}$—4 μ, apice rotundatis, 8 sporis; sporidiis longitudinaliter parallelis, filiformibus, innumeris articulis hyalinis vix 0,5 μ crassis, secedentibus."

Hierzu habe ich ergänzend zu bemerken, dass die Grösse je nach der Grösse der befallenen Käferlarve und auch nach der grösseren oder geringeren Anzahl der vorhandenen Keulen erheblich schwankt; ich habe Stücke von noch nicht 1 cm Höhe gefunden mit völlig reifen Perithecien und die Fig. 96 zeigt eine Keule in natürlicher Grösse, welche 7 cm Höhe erreicht. Meist kam der Pilz aus einer in morschem Holze liegenden Elateridenlarve hervor. Doch die kleinsten beobachteten Exemplare, von kaum 1 cm Höhe, welche offenbar derselben Art angehören, fand ich zu verschiedenen Malen an ein und derselben Stelle auf einem andersartigen, nicht mehr deutlich erkennbaren, weit kleineren Insekt. Auch die Länge der schlankbirnenförmigen Perithecien schwankt von 500—700 μ, die grösste Breite von 250—300 μ. Aber darin stimmen alle von mir beobachteten Stücke überein, dass diese Perithecien nicht senkrecht zur Oberfläche der Keule stehen, sondern in ähnlicher Weise, wie bei C. thyrsoides und besonders Cord. rubra, nach oben, nach der Spitze der Keule gerichtet, und mit den Mündungen, welche allein vorragen, schwach nach aussen gebogen sind derart, dass man auf einem Querschnitt der Keule niemals, wohl aber auf jedem Längsschnitt Perithecien antrifft, welche von der Spitze bis zum Grunde zu übersehen sind. Der Ausdruck „peritheciis subliberis" muss also dahin verstanden werden, dass die Perithecien immer bis auf die kurz vorragenden Mündungen im Stroma ganz eingesenkt sind, dass sie aber mit ihrer Längsseite zum Theil nach aussen weisen, und dort nur von der sich ihrer Form anschmiegenden dünnen Stromarinde bedeckt sind, so dass sie zumal an getrockneten oder in Alkohol bewahrten Stücken theilweise frei zu stehen scheinen.

Man kann die Sporen, welche in Massen entleert werden, leicht auffangen. Frische Sporen zeigen weder im Schlauche, noch in Wasser aufgefangen, auch nicht bei 1200facher Vergrösserung mit einem guten Immersionssystem eine Spur von Scheidewänden. Solche traten aber wenige Stunden nach dem Liegen in Wasser oder Nährlösung deutlich auf. Die entstehenden Gliederzellen, deren ich in einzelnen Fällen genau 32 von je 8—9 μ Länge zählte, schwellen dabei ein wenig an und bald treten Keimschläuche zunächst immer dicht neben einer Scheidewand aus. Bereits 24 Stunden nach der Aussaat beobachtete ich im Nährlösungstropfen reich verzweigte Mycelien, welche an wirtelig verzweigten Seitenfäden reihenweise rundliche Conidien von 4—5 μ Durchmesser in Ketten erzeugten ganz genau, wie ich solche für die in Fig. 106 Taf. VII abgebildete Isariaform dargestellt habe. Die Conidien keimen leicht und erzeugen Mycelien mit der gleichen Conidienform. Es ist demnach wohl sehr wahrscheinlich, dass auch zu dieser Cordycepsform eine Isaria gehört, deren Aussehen wohl ähnlich, wie das der beiden in den Photographieen (Taf. XI Fig. 1 und 2) dargestellten Isarien sein dürfte; zwischen diesen Isarien und den für Cord. militaris von Tulasne dargestellten dürfte ein Unterschied kaum zu finden sein, während aus der vortrefflichen Beschreibung und Abbildung der Theilsporen und ihrer Keimung bei C. militaris die Verschiedenheit dieser Form von unserer submilitaris klar hervorgeht. Auch stehen nach Tulasne die Perithecien bei Cord. militaris, zumal im unteren Theile der Keule, wirklich frei auf dem Stroma.

Cordyceps ainictos nov. spec. Vor eine Reihe ungelöster Räthsel stellt uns die in Fig. 105 in ziemlich natürlicher Grösse abgebildete Cordycepsform. Aus einer kaum noch als solche erkennbaren, in Holzmulm und Wurzelwerk verborgenen Insektenleiche, die am ersten eine grosse Raupe oder Puppe gewesen sein mag, erheben sich in grösserer Anzahl schlanke braune zähe bisweilen verzweigte Fäden bis zu 6 cm Länge, welche mit nicht

allzu dicht gedrängten eiförmigen braunen bis schwärzlichen Perithecien fast der ganzen Länge nach besetzt sind. Alle diese Perithecien in dem mir zur Verfügung stehenden Material waren vollkommen leer, so dass über die Natur des Pilzes hieraus nichts zu entnehmen war. An sehr vielen Stellen nun entspringen aus diesen braunen Fäden andere feine hellisabellfarbene, welche meist steril enden, in zwei sicher beobachteten Fällen aber (s. die Figur) an ihrem oberen Theile dicht unter der Spitze ein halbseitig ausgebildetes Cordycepsköpfchen von 2 mm Dicke trugen, das von den Mündungen der eingesenkten Perithecien punktirt erschien. Ganz gleiche, nur grösser und kräftiger ausgebildete Fruchtkörper, die in ihrer Gestaltung aufs lebhafteste an die von Tulasne abgebildete Cordyceps unilateralis erinnern, nahmen nun aber neben den braunen Fäden, unabhängig von diesen aus dem gemeinsamen Substrate ihren Ursprung. Die Grösse kann aus der Zeichnung entnommen werden; die Farbe ist in allen Theilen hellisabell (Sacc. Chrom. 8). Die Perithecien sind bis auf ein kurzes vorragendes Spitzchen völlig, und zwar ziemlich senkrecht zur Stromaoberfläche eingesenkt, langflaschenförmig und mit deutlich ausgebildeter eigener Wandung versehen. Die sehr zarten Schläuche sind mindestens 500 μ lang, manchmal wahrscheinlich noch länger, dabei nur 3 μ stark, die hyaline Kappe ist sehr klein, halbkugelförmig. Im Alkoholmaterial erscheinen die Fadensporen in 3 μ lange Stäbchen abgetheilt. Das Innere des Köpfchens besteht aus lückenlosem Fadengeflecht, in dem die Fadenstruktur noch gut erkennbar ist.

Es giebt nun zwei Möglichkeiten, den vorliegenden und abgebildeten Befund zu erklären. Entweder gehören die braunen perithecientragenden Fäden einer andern Art an, als die isabellfarbenen halbseitigen Köpfchen; der letzteren ausgeschleuderte Sporen hätten dann auf dem andern dicht daneben stehenden vielleicht verwandten Pilz, der nach vollkommener Sporenentleerung kurz vor dem Zerfall war, gekeimt und in den Resten desselben

noch so viel Baustoffe gefunden, um zu fruktifiziren; oder aber die braunen Fäden und die hellen Köpfchen gehören ein und demselben Pilze an; in diesem Falle hätten wir bei einem Pilz zwei in Grösse, Anordnung und Farbe ganz verschiedene Ascusfrüchte. ein ohne Beispiel dastehender Fall, der deshalb vorläufig wohl als zu unwahrscheinlich zu betrachten und auszuscheiden ist. Eine dritte Erklärung giebt es meines Erachtens nicht. Doch scheint mir jede der beiden erwähnten Deutungen der Beachtung werth.

Mit Cord. ainictos, wenigstens mit dessen hellgefärbten, halbseitig ausgebildeten Köpfchen beginnt nun eine Reihe von Formen, welche im Gegensatz zu den früheren die Perithecien senkrecht zur Stromaoberfläche eingesenkt tragen, so dass auch von einem scheinbar freien Auftreten derselben nicht mehr die Rede sein kann. Im allgemeinen lässt sich bemerken, dass je fester das Gefüge des Stromakörpers und der Stromarinde wird, um so zarter die eigene Wand der Perithecien erscheint, offenbar weil der Schutz der Perithecien gegen Druck und Verletzung durch das festere Stroma genügend gewährleistet wird.

Cordyceps incarnata nov. spec. (Taf. VI Fig. 94). Auf einer nicht mehr bestimmbaren Insektenleiche, wahrscheinlich dem Bruchstück einer Raupe, habe ich diese Form am 10. März 1892, nur einmal, im Velhathale gefunden. Aus dem Insektenkörper erheben sich drei je $1\frac{1}{2}$ mm starke, 3 cm hohe, hellfleischröthliche, längsstreifige, faserige, wenig feste Stiele, welche je ein kugeliges hellbraunrothes Köpfchen von etwa 5 mm Durchmesser tragen. Die Perithecien sind länglich eiförmig, etwa 800 μ lang und 350 μ breit und senkrecht zur Oberfläche des Stromas eingesenkt. Ihre Spitze mit der Mündung ragt etwa 170 μ hervor und ist von der Stromarinde, welche sich der deutlich ausgebildeten, dunkel gefärbten Perithecienwandung hier eng anschliesst, überlagert, das Köpfchen erscheint daher fein gebuckelt, und bei oberflächlicher Betrachtung würde man vielleicht die Perithecien als zu $^3/_4$ eingesenkt und $^1/_4$ frei bezeichnen, was den Thatbestand

indessen nur schlecht bezeichnen hiesse. Die Länge der frisch aufgefangenen Sporen, welche eine Gliederung in viele, je 12 bis 15 μ lange Theilzellen aufweisen, wurde zu 500—600 μ bestimmt.

Cordyceps entomorrhiza (Dicks) Fries. (Taf. VII Fig. 101 a b c). Auf im Waldboden versteckten mumifizirten Käferlarven fand ich zu vier verschiedenen Malen (Juli 1891, Februar, März und Juli 1892) eine Cordyceps, welche ich nicht durch einen neuen Namen auszeichnen möchte, obwohl ihre Vergleichung mit der von Tulasne gegebenen Schilderung der Cord. entomorrhiza immerhin einige bemerkenswerte Differenzen aufweist. Zwei der Fundstücke sind in Fig. 101 b c abgebildet. Die Grösse des Fruchtkörpers, welche je nach der Lage und Grösse des befallenen Insekts sehr wechselt, ging in den beobachteten Fällen bis zu 6 cm Länge des glatten Stieles, welcher ein kugeliges oder rundlich eiförmiges Köpfchen von höchstens 1 cm Durchmesser trug. Der Stiel entspringt der Käferlarve in derselben Dicke, welche er im weiteren Verlaufe beibehält, und an keinem meiner vier Stücke fand sich jene wurzelartige, die Käferlarve zum Theil einhüllende Mycelbildung am Fusse des Stieles, welche sonst für diese Form angegeben wird. Der Stiel ist glatt und fest, fleischig voll. Die Farbe des ganzen Pilzes war lehmbraun, nur bei einem Stück zeigte das Köpfchen schwach röthlichen Schimmer. Die langen schlanken flaschenförmigen Perithecien sind ins Stroma ganz versenkt, im Gegensatz z. B. zur vorigen Art: sie erreichen 900 μ Länge. Der Habitus des längsdurchschnittenen Köpfchens entspricht genau dem Bilde der Cord. entomorrhiza bei Tulasne Carpol. III Taf. I Fig. 13. Doch sind die Perithecienwandungen, welche Tulasne als „tenuissimos pallidosque" bezeichnet, bei dem brasilischen Pilze sehr deutlich und dunkler gefärbt, als das umliegende Stromageflecht. Die Schläuche haben eine etwas kissenförmig flach gedrückte Kappe. Wenn man die fadenförmigen Sporen des frischen Pilzes auf einer Glasplatte auffängt, so sieht man, dass sie ungemein leicht in Bruchstücke zerfallen. Es ist daher schwer, die Länge einer un-

verletzten Spore festzustellen. Eine genau gemessene frische Spore hatte 660 μ Länge, bei einer anderen zählte ich genau 64 Theilzellen (s. Fig. 101 a) von je 12 μ Länge (nach Tulasne nur 6 bis 8 μ). Untersucht man Alkoholmaterial, so sieht es oft aus, als wäre der Schlauch mit weit kürzeren cylindrischen Theilsporen in unendlicher Menge erfüllt. Dies ist aber in frischem Zustande nie der Fall. Ich erzog in künstlicher Kultur nur dürftige Mycelien, welche an den Luftfäden mit ovalen farblosen 4—5 μ dicken Conidien fruktifizirten. Die Conidien werden an kurzen sterigmaartigen scharf zugespitzten Seitentrieben der Fäden nach einander abgeschnürt.

Cordyceps hormospora nov. spec. (Taf. VII Fig. 100). Diese wegen der in den Grenzen der Gattung verhältnissmässig seltenen Sporenausbildung mit dem Artnamen hormospora belegte Cordyceps wurde zweimal, jedesmal in mehreren Exemplaren auf Lamellicornierlarven, die im Innern morschen Holzes in einer mit Holzmulm gefüllten Höhlung lagen, aufgefunden. Die ganze befallene Käferlarve ist von dem Pilze in einen lockeren weissen Mantel von Hyphengeflecht eingehüllt; von diesem gehen lose vertheilte Hyphenstränge aus und durchziehen den Holzmulm in derselben Weise, wie es bei Cordyceps submilitaris der Fall ist, und erst aus diesen Hyphensträngen und Bändern erhebt sich die festere Keule, welche die deckenden Schichten von Holz- und Rindenresten durchbricht und frei in die Luft ragt. Die Keulen erreichen nach meinen Beobachtungen höchstens 4 cm Höhe bei 2—3 mm Dicke ihres Stieles. Sie sind in der Jugend hellgrau bereift, bei der Reife deutlich weinroth (vinosus Sacc. Nr. 50 hell). Alle Keulen sind nach oben verdickt, und zeigen Neigung zu unregelmässiger, oftmals (Fig. 100 links) typisch geweihartiger Verzweigung. Die dicksten Keulenspitzen sind bisweilen hohl. Die Perithecien, deren Anlage von oben nach unten fortzuschreiten scheint, und die am Stiel entlang mehr oder weniger weit nach unten vordringen, im Wesentlichen jedoch auf den verdickten Theil der Keule beschränkt

bleiben, sind ganz eingesenkt, rundlich mit kurz ausgezogener Spitze, von der Form eines Luftballons; nur die Spitze ragt ein wenig vor. Ihre volle Länge ist 330 μ, die grösste Breite 220 μ, doch sehr wechselnd. In einem Falle maass ich ein besonders grosses Perithecium von 500 μ Länge und 300 μ grösster Breite. Lässt man den reifen Fruchtkörper feucht liegen, so treten an der Spitze der Perithecien helle Tröpfchen aus; diese bestehen aus einer Unzahl kleiner fast runder Zellen von 1,5 μ Durchmesser. Die reifen Schläuche sind 300 μ lang und 6 μ breit und enthalten fadenförmige annähernd gleich lange Sporen, welche einer Perlenkette gleichen (hormospora) (s. d. Fig. 100 Taf. VII). Die Figur stellt ein Stückchen einer frisch ejakulirten, im Wassertropfen aufgefangenen Spore dar. Bisweilen sieht man die Sporen schon in dem dann vielsporig erscheinenden Schlauche in die Gliederzellen zerfallen. Eine Keimung der Sporen trat auch nach mehreren Tagen weder in Wasser noch in Nährlösung ein.

Dieser Form sehr nahe verwandt ist jedenfalls Cord. palustris Berk. u. Br. Die Beschreibung bei Cooke, Veget. Wasps and Plant Worms Seite 219 passt fast völlig auf unsere Form. Dagegen ist Gestalt und Anordnung der Perithecien bei Cord. hormospora von der durch Massee a. a. O. Seite 12 gegebenen Beschreibung der Cord. palustris ganz zweifellos weit abweichend.

Cordyceps rhizomorpha nov. spec. Durch einen Stiel ähnlich dem von C. australis ist die Form ausgezeichnet, welche in Fig. 104 dargestellt wird. Aus einer völlig unkenntlichen Insektenleiche erhebt sich ein in seinem Aussehen an die Rhizomorphen des Hallimasch erinnernder fast schwarzer unregelmässig am Boden und zwischen den absterbenden Blättern umherkriechender Stiel von im ganzen fast 15 cm Länge bei etwa 1 mm Stärke. Er ist holzig zähe, glatt, längsgefurcht und tritt an verschiedenen Stellen mit den Blattresten des Waldbodens und mit Bodentheilchen in so feste Berührung, dass man ihn nicht ohne Gewalt davon trennen kann. Solche Anhängsel zeigt auch die Abbildung.

Dadurch erscheint er rauh. Im obersten Theil auf etwa $1\frac{1}{2}$ cm Länge verdünnt er sich wenig, ist dabei weicher und hell gefärbt und geht dann in die längliche völlig cylindrische Keule von lehmbrauner Farbe, in dem vorliegenden Stück von etwas über 10 mm Länge und 2 mm Durchmesser über. In diese Keule sind die parallel und senkrecht zur Oberfläche angeordneten Perithecien fast völlig eingesenkt, die Oberfläche der Keule erscheint punktirt von den winzigen hervorragenden Mündungsspitzen. Die einzelnen Perithecien stehen nicht sehr gedrängt, sie berühren sich kaum mit ihren Wänden an der dicksten Stelle, sie sind unten fast stielartig zusammengezogen, was ich sonst bei keiner anderen Form gesehen habe, dann erweitern sie sich bauchig und laufen endlich stumpfkegelförmig aus. Ihr Längsschnitt zeigt die Form des Blattes von Ruscus aculeatus. Sie messen 800 μ in der Länge, 250—300 μ in der grössten Breite. Die Perithecienwandung ist in dem übrigens ziemlich lockeren Hyphengeflecht der Keule deutlich abgezeichnet und besteht aus gewebeartig an einander geschlossenen Zellen dunklerer Färbung, während überall sonst die Fadenstruktur noch deutlich erkennbar ist, auch vielfache Zwischenräume zwischen den lockeren Fäden bleiben. Die äussere Stromarinde ist ähnlich den Perithecienwandungen gebildet. Die Maasse der Schläuche und Sporen sind nur nach dem Alkoholmaterial festgestellt worden. Es sind die Schläuche 400—500 μ lang, 3—4 μ breit, mit länglich eiförmiger Kappe. Die Theilzellen der Sporen scheinen 3 μ lang zu sein.

Ich habe bei Cooke, Massee und Saccardo alle etwa ähnlichen Formen verglichen, aber den vorliegenden Pilz mit keiner der schon beschriebenen sicher vereinigen können. Insbesondere ist die eigenthümlich gestielte Form der Perithecien wohl für ihn charakteristisch. Nahe verwandt dürfte Cord. obtusa Penz. et Sacc. sein (Sacc. Sylloge XIV n. 2504). Doch sollen da die Perithecien „dense aggregata“ sein, und ihre Grösse bleibt um mehr als die Hälfte hinter derjenigen unserer Cord. rhizomorpha zurück.

Cordyceps Volkiana nov. spec. (Taf. VII Fig. 98, 99 b und c und Taf. XI Fig. 4). Unter allen von mir beobachteten Insektenschmarotzern ist diese Form wohl die eigenartigste. Ich benenne sie zu Ehren des um die gewissenhaft treue und gleichzeitig schöne Abbildung der Insektenpilze so hochverdienten Herrn Volk. Herr Gärtner fand ein Exemplar im Dezember 1891, ich selbst ein anderes im Januar 1892 und vier weitere Stücke am 31. Oktober 1892. Schon die aufgefundenen sechs Stücke zeigen in ihrer Form eine ungewöhnlich grosse Verschiedenheit der Gestaltung. Alle wurden auf verwesender Rinde gefallener morscher Stämme gefunden, und der obere keulige 1—1½ cm dicke und breite hellgelbliche Theil des Stroma lag frei und fiel auf durch die an und dicht unter ihm in höchst unregelmässiger Anordnung auftretenden stumpfen Stachelfortsätze von einigen mm Länge (Fig. 99 b, c). Der so zu Tage tretende Theil des Pilzes hatte in allen Fällen eine gewisse, manchmal aber eine so auffallend merkwürdige Aehnlichkeit mit einer dort vorkommenden ähnlich gefärbten und am Hinterleib mit ähnlichen Fortsätzen verzierten Spinne, dass ich es mir nicht versagen kann, die Abbildungen der beiden Objekte, welche mein Freund Volk auf meine Bitte farbig auszuführen die Güte hatte, den Lesern vorzuführen. In Fig. 99 a sieht man die Spinne einmal seitlich, einmal von oben und hinten, in 99 b und c dagegen den Pilz auf gleicher Unterlage. Ebenfalls durch Herrn Volks Freundlichkeit erfuhr ich dann, dass die fragliche Spinne Eripus heterogaster Latr. sei, und dass über sie schon Herr Göldi in den Zoologischen Jahrbüchern von Spengel Bd. I S. 414 Mittheilungen gemacht habe. Herr Göldi beschreibt a. a. O. eine jedenfalls der unseren sehr ähnliche, aber wohl kaum mit ihr völlig übereinstimmende Spinne, die, wie durch eine beigefügte farbige Tafel weiter erläutert wird, mit einer Orangenblüthe täuschende Aehnlichkeit haben soll. Die Aehnlichkeit wird dadurch hervorgerufen, dass das Abdomen der Göldischen Spinne porzellanweiss ist, während die Fortsätze gelb, nach der Spitze zu intensiver ge-

färbt sind, und die Staubfäden der Orangenblüthe nachahmen. Während die sonstige von Göldi gegebene Beschreibung der Spinne auch für die von mir gefundene zutrifft, so ist diese letztere doch so gefärbt, wie Herrn Volks Bild es darstellt und sie könnte mit einer Orangenblüthe wohl nicht so leicht verwechselt werden.*)

Möglich ist ja immerhin, dass in dem von mir zur Sprache gebrachten Falle nur ein Zufallspiel der Natur vorliegt, indessen angesichts der wunderbaren Mimikryfälle aus der Insektenwelt, angesichts insbesondere jener von Forbes aus Sumatra berichteten Täuschung, durch welche Thomiscus decipiens mit ihrem Gespinste auf Pflanzenblättern ausgebreiteten Vogelkoth nachahmt, ein Fall von Spinnenmimikry, auf den Herr Dr. Ernst Krause mich aufmerksam machte, erscheint es mir nicht ausgeschlossen, dass doch

---

*) Die Verschiedenheit der Färbung klärt sich noch besser auf durch die folgende Bemerkung aus der Hist. nat. des insectes. Aptères I von Baron de Walckenaer, pag. 562:

— — — Deux individus de l'Eripus heterogaster, venant de Rio Janéiro, ont été reçu au Muséum depuis celui que nous avons décrit, et nous montrent dans cette espèce deux variétés.

Var. 1. Tachée de brun. — Longue de 8 lignes, d'un beau jaune uniforme, ayant seulement les extrémités des palpes et celles des pattes brunes, et l'extrémité des tubercules de l'abdomen très allongée, cylindrique, brune; puis un tubercule très-pointu sur le corselet, proche l'abdomen.

Var. 2. Tachée de rose. — 6 lignes de long. Jambe et tarses d'un rose pâle. L'abdomen a les tubercules roses vers leur extrémité, avec une raie rose qui lie de chaque côté les six tubercules latéraux, et une autre ligne rose qui part du sommet du tubercule postérieur et se prolonge sur le milieu du dos, en figurant près du corselet un fer de flèche. Le côté a aussi deux bandes rose pâle, très larges, qui se prolongent entre l'espace des deux tubercules postérieurs, ne laissant qu'une bande jaune assez étroite sous le ventre, entre l'anus et la partie sexuelle. Elle est marquée par une suite de points parallèles au nombre de 12. Les tubercules comme le corselet sont rugueux, et revêtus de petits points noirs chagrinés.

Herr Volk bemerkt zu vorstehendem Citat, welches ich ebenfalls seiner Güte verdanke, dass die von ihm auf unserer Taf. VII dargestellte Spinne sich offenbar mit der Var. I von Walckenaer, die Göldische aber mit der Var. II decke, wenn sie nicht etwa besser als eine dritte Varietät aufzufassen sei, und dass Eripus heterogaster offenbar eine sehr variable Species mit grossem Anpassungsvermögen sei.

vielleicht biologische Beziehungen auch zwischen den beiden hier geschilderten Organismen bestehen und ein Fall von wirklicher Mimikry hierin durch spätere Beobachtungen festgestellt werden könnte.

Bröckelt man die morsche Rinde, auf der die beschriebenen Pilzgebilde erscheinen, vorsichtig ab, so findet man, dass ihre gelblichen bedornten Keulen auf einem Stiel von 1—2 cm Länge und 5—7 mm Durchmesser sitzen, der aus dem Leibe einer dicken Lamellicornierlarve, die offenbar in dem Holze lebte, seinen Ursprung nimmt (Taf. XI Fig. 4). Die ganze Käferlarve ist in eine Pilzpseudomorphose verwandelt, und nur die harten Mundtheile sind unversehrt erhalten. Da an den im Oktober 1892 gefundenen Stücken Perithecien noch ebensowenig erkennbar waren, wie an den früher gefundenen, so setzte ich sie, eingebettet in denselben Holzmulm, in dem sie gefunden wurden, in eine feucht gehaltene Schale, in der sie sich vorzüglich weiter entwickelten und beobachtete, wie schon nach 14 Tagen an den obersten Theilen der vordem ziemlich glatten Hauptkeule an verschiedenen Stellen kleinere und grössere polsterförmig vorragende Lager von Ascusfrüchtchen sich bildeten. Es dauerte aber bis zum 24. November, ehe der in der Photographie festgehaltene Reifezustand erreicht war, und nun die aus den Perithecien ausgeschleuderten Sporen aufgefangen werden konnten.

Die reifen Perithecien sind etwa $^1/_2$ mm lang. Anfänglich sind sie völlig eingesenkt, bei zunehmender Grösse und Reife aber treten sie mehr und mehr hervor und scheinen schliesslich zu mehr als der Hälfte ihrer Länge frei zu stehen. In Wirklichkeit sind sie auch jetzt noch überdeckt von dem überaus lockeren Stromageflecht, unter dem sie entstanden, und welches von den sich entwickelnden Perithecien nicht gesprengt, sondern nur mit der Spitze in die Höhe gehoben und zwischen den einzelnen Perithecien etwas zusammengedrückt wurde. Sie können als frei ebensowenig richtig bezeichnet werden, wie die Perithecien von

C. corallomyces, australis, thyrsoides, muscicola, rubra und submilitaris.

Wie fast alle jene, in ein sehr locker gebautes Stroma eingesenkten Perithecien, so besitzen auch diese eine verhältnissmässig feste plectenchymatische, dunkler gefärbte Wandung. Die Perithecienpolster erscheinen stumpf grau gegenüber der hellgelben Farbe der übrigen Theile. Die Schlauchlänge beträgt etwa 250 μ, die Länge der Sporen etwas weniger. Stäbchenförmige Theilzellen von 6—7 μ Länge sind schon im Schlauche erkennbar. An frisch aufgefangenen Sporen gelang es in mehreren Fällen, deren je 32 sicher zu zählen. In einem Flüssigkeitstropfen knickt sich die aufgefangene Spore an den Theilwänden leicht hin und her und ähnelt dann, wie so viele andere der Gattung, einer Oidienkette.

Höchst bemerkenswerth ist nun bei der vorliegenden Form der meines Wissens noch bei keiner anderen Cordyceps beobachtete Umstand, dass die perithecientragenden Stromata zu gleicher Zeit Träger einer sehr reichlichen Conidienfruktifikation durchaus eigener Art sind. Vorzugsweise nämlich an den Spitzen jener erwähnten stumpf dornigen Fortsätze des Stroma ordnen sich die Mycelfäden pallisadenartig nach aussen in dichtem Zusammenschluss, und zwischen solchen, die stumpf enden, stehen in grösserer Ueberzahl andere, welche sich in charakteristisch bestimmter Art lang zuspitzen (Fig. 98). Die Zuspitzung erfolgt plötzlich, derart, dass unmittelbar unter der Spitze eine schwache Verdickung (ein Bulbus) entsteht, aus dem die Spitze meist nicht ganz gerade, sondern schräg seitlich, mitunter fast bajonettartig herausragt. Ob eine solche Spitze im Stande ist, mehrere Conidien nach einander abzuschnüren, ist nicht festzustellen; denn beim Schneiden und Bedecken des Präparates fallen alle Conidien ab, die nur einigermaassen ausgebildet sind, und nur ganz junge Conidienanfänge sieht man ansitzen, wie die Figur zeigt. Zwischen den haarartig vorragenden Spitzen und unmittelbar auf der festen

Pallisadenschicht sieht man in grosser Zahl die abgefallenen Conidien, welche oval sind und 5 μ Länge bei etwa 2.5 μ Breite haben. Gleiche Conidienbildung trifft man, aber in weniger bestimmter Anordnung der Pallisadenschicht, auch zwischen den jungen Anlagen der Perithecien und auf den Seitenwänden der Dornfortsätze, auch auf unebenen höckerigen oder runzlichen Erhebungen des Stromas, nicht aber auf dessen glatten Theilen, und auch nicht an dem Stiel, welcher von senkrecht nach aussen gerichteten, stumpf endigenden, etwa 4—5 μ starken Hyphen unter der Lupe schwach behaart erscheint, und in Folge dessen auch von den ansitzenden Theilen des von ihm durchwachsenen Holzmulm nie ganz zu säubern ist. Keule und Stiel sind solide, nirgends hohl, und sie bilden zusammen mit dem vollständig verwandelten Leib der Larve eine einzige butterweich schneidbare Pilzmasse. Eine eigentliche Rinde ist nirgends deutlich ausgebildet. In dem verwandelten Insektenkörper findet man Pilzfäden mit zahlreichen kugelig aufgetriebenen blasenartigen Zellen, die sich gegenseitig berühren und stellenweise ein Gewebe aus Maschen von ca. 15 μ Durchmesser darstellen. Nach dem Stiel des Stroma hin verschwinden diese Blasenzellen allmählich und die Hyphen verlaufen annähernd parallel. Der Stiel hat fädige Struktur. Die Hyphen haben 5—6 μ Durchmesser.

Ich habe die Cord. Volkiana am Ende der Cordycepsreihe behandelt; denn durch die Conidienbildung auf den pfriemförmigen Stromaspitzen nimmt sie eine besondere Stellung ein, welche sogar ihre Abtrennung als besondere Gattung in dem Augenblick rechtfertigen würde, wo man die Gattung Cordyceps in mehrere Gattungen zu zerlegen gewillt ist.

Welchen Schwierigkeiten eine solche Theilung begegnet, leuchtet jetzt nach Betrachtung der 18 bei Blumenau aufgefundenen Arten noch deutlicher ein, als vorher. Ueberall finden sich Uebergänge. Immerhin lassen sich zur besseren Uebersicht Gruppen muthmaasslich näher verwandter Formen zusammenstellen. Zu

einer Gruppe kann man zunächst alle die Arten zusammenfassen, welche ausserhalb des befallenen Insekts kein aufrecht stehendes Stroma besitzen. Hierher würden von den von mir beschriebenen Arten die ersten vier (C. flavoviridis, gonylepticida, rhynchoticola und cristata) gehören. Die übrigen mit aufrecht stehendem Stroma hat man schon in solche mit freien und solche mit eingesenkten Perithecien eintheilen wollen. Unsere Beobachtung hat gezeigt, dass es zahlreiche Formen mit scheinbar freien Perithecien giebt, welche jedenfalls dann auch für sich betrachtet werden müssen. In den bisher vorliegenden Beschreibungen ist auf diesen Unterschied nie geachtet worden, so dass nun eine erneute Untersuchung nöthig wäre, um die bisher als freifrüchtig beschriebenen Arten richtig beurtheilen zu können. Von den in dieser Arbeit behandelten Arten haben wirklich freie Perithecien nur zwei, nämlich polyarthra und Mölleri. Scheinbar frei sind sie bei C. corallomyces, australis, thyrsoides, muscicola, rubra und submilitaris, eingesenkt wenigstens zum grössten Theile und senkrecht zur Oberfläche des Stromas bei C. incarnata, entomorrhiza, hormospora und rhizomorpha. C. Volkiana würde den Typus einer besonderen Gruppe bilden müssen, während die Stellung von C. ainictos so lange zweifelhaft bleibt, bis nähere Aufschlüsse über diese Räthselform gewonnen werden.

Isaria Pers. Seit Tulasnes Mittheilungen im 3. Bande der Carpologie ist kein Zweifel mehr daran, dass der unter dem Namen Isaria farinosa beschriebene, auf toten Insekten sich entwickelnde Conidienpilz in den Entwicklungskreis von Cordyceps militaris gehört. Die Isaria-Conidienform lässt, wie wir wissen, in Kulturen noch alle Stadien der Entwickelungshöhe erkennen. Die keimende Conidie treibt einen Faden, dessen Seitenverzweigungen sich direkt zuspitzen und hinter einander eine Reihe kettenförmig im Zusammenhang bleibender Conidien erzeugen. Bei reicherer Ernährung bilden sich verzweigte Mycelien, die sich mit einem lockeren Filz von aufstrebenden, wirtelig verzweigten

und mit Conidienketten endenden Hyphen bedecken. Bei natürlicher Entwickelung auf dem Insektenkörper bilden sich endlich die bis zu mehreren cm Höhe ansteigenden verzweigten Träger, die aber wiederum mit derselben Conidienbildung in ungeheuren Massen abschliessen. Wir sehen hier vor uns die allmählich fortschreitende Steigerung eines Conidienfruchtkörpers zu immer höherer und grösserer Formgestaltung in genau derselben Art und Weise, wie dies für den basidientragenden Fruchtkörper der Pilacrella delectans im vorigen Hefte dieser Mittheilungen gezeigt werden konnte.

Dass es auch in künstlicher Kultur möglich ist, Isariaentwickelung bis zur vollen Höhe der verzweigten Träger zu erzielen, hat R. H. Pettit in seiner sorgsamen Arbeit: „Studies in Artificial Cultures of Entomogenous Fungi“ (Bull. 97 July 1895 Cornell University Experiment Station. Botanical and Entomological Division) gezeigt.

Für mich war bei der verhältnissmässig sehr geringen Zeit, die ich in Anbetracht des überreichen zu bearbeitenden sonstigen Materiales den Cordycepskulturen zugestehen konnte, nur die Frage nach dem Typus der etwa vorhandenen Conidienbildung der einzelnen Formen lösbar. Kulturversuche konnten mit 11 von den aufgefundenen 18 Arten gemacht werden. Bei zwei von diesen (C. corallomyces und hormospora) war eine Keimung in Wasser oder Nährlösung überhaupt nicht zu erzielen, bei zwei anderen (C. rhynchoticola und australis) trat reiche Mycelbildung ohne Conidienbildung ein, bei C. thyrsoides wurden wenigstens in den ersten drei Tagen nach der Aussaat an den entstandenen Mycelien Conidien nicht beobachtet; sechs andere (flavoviridis, polyarthra, Mölleri, rubra, submilitaris und entomorrhiza) bildeten Conidien, im wesentlichen alle nach demselben wenig modifizirten Typus, wie er für Isaria farinosa bekannt ist. Die jeweiligen Abweichungen der Bildung sind bei den einzelnen Formen besprochen.

Von den wiederholt bei meinen Exkursionen im Walde bei Blumenau beobachteten Isarien, die sich nur sehr schlecht konserviren lassen, bringe ich nur des allgemeinen Interesses halber drei Bilder. Taf. XI Fig. 2 stellt einen Isariawald auf einer grossen haarigen Raupe in geringer Verkleinerung dar. Ich kultivirte die Conidien dieser Isaria und erhielt conidientragende Mycelien, von denen ein kleines Exemplar auf Taf. VII Fig. 106 b abgebildet ist. Man sieht, es stimmt mit Isaria farinosa in der Bildungsweise der Conidien völlig überein; ebenso aber auch mit den Conidien, welche ich in den oben erwähnten Kulturen aus Ascussporen der Cordyceps submilitaris erzog, und es ist wohl wahrscheinlich, dass diese Isariaform in den Entwickelungskreis von C. submilitaris gehört. Ganz genau dieselben Resultate erzielte ich durch Aussaaten der Conidien einer Isariavegetation, welche den Körper einer der grossen Morphopuppen in der durch die Photographie Taf. XI Fig. 1 dargestellten Weise, an den Nähten der Leibesringe reihenweise hervorbrechend, ganz wundersam schmückte. Nach dem Kulturbefunde darf man annehmen, dass ein und dieselbe Form die Raupe und die Puppe befällt und nur je nach der Verschiedenheit der durch das Substrat bedingten Ernährung in verschiedener Weise in die Erscheinung tritt. Bei der grossen Einförmigkeit der Conidienbildung in der formenreichen Cordycepsgattung ist natürlich ebensowenig ausgeschlossen, dass höchst verschiedene Arten Isarien erzeugen, welche man nicht von einander unterscheiden kann.

Die dritte Isariaphotographie (Taf. XI Fig. 3a) illustrirt recht deutlich eine oftmals bemerkte merkwürdige Thatsache. Man sieht auf eine Nadel gespiesst die befallene haarige Raupe, über ihr liegt ein welkes Blatt, und die hervorbrechenden Isariafruchtkörper durchbohren dies an verschiedenen Stellen. Genau gleiches Durchbohren überliegender, z. Th. noch ziemlich zäher Blätter habe ich auch bei perithecientragenden Cordycepskeulen mehrfach beobachtet. Man sollte meinen, wenn eine solche Gruppe von Isaria-

fruchtkörpern, wie die abgebildete, oder eine kräftige, mehrere Millimeter starke Cordycepskeule in die Höhe wächst, so müsste sie ein loses Blatt leicht mit aufheben. Damit würde aber der Sporenverbreitung des Pilzes wenig gedient sein. Man findet daher das Blatt regelrecht durchbohrt und zwar so häufig und so regelmässig durch Isarien und Cordyceps, dass mir zur Erklärung dieser Thatsache nur die Annahme übrig bleibt, die aufstrebenden Fruchtkörper des Pilzes wirken in irgend welcher Weise chemisch lösend auf die überliegenden Blatt- und Holzreste ein, um ihre Sporenträger ins Freie zu bringen. Aus demselben Bilde (Taf. XI Fig. 3 a) ist auch schön ersichtlich, wie die Isaria unter Umständen mit langem Strange unterhalb eines Blattes entlang kriecht, um am Rande zu fruktifiziren, womit dann für die Sporenverbreitung dasselbe erreicht wird, als wenn das deckende Blatt durchbohrt worden wäre.

b. Sphaeriaceen.

Von den Sphaeriaceen, welche auch in meinem Blumenauer Arbeitsgebiete überreich vertreten waren, habe ich nur denen mit hoch entwickeltem, über das Substrat hinausragenden Stroma, also den auffallendsten Formen, und auch diesen nur beschränkte Zeit und Aufmerksamkeit widmen können. Man kann nach den bisherigen Anschauungen sagen, dass alle derartige Sphaeriaceen zur Gruppe der Xylarieen gerechnet werden. Diese sind eben dadurch, sowie durch den Besitz dunkel gefärbter, einzelliger, oft einseitig abgeflachter Sporen und durch die schwarze Farbe, die entweder auf und in dem Stroma, oder wenigstens in den Peritheciengehäusen auftritt, und meist mit kohliger Beschaffenheit Hand in Hand geht, gekennzeichnet und bilden anscheinend eine natürliche Gruppe. Erwägt man aber, dass neben den einzelligen, nach den bisherigen Kenntnissen allerdings ausnahmsweise, doch auch zweizellige Sporen vorkommen, und berücksichtigt man die ausserordentlichen Verschiedenheiten in dem Bau und der Be-

schaffenheit der Stromata, so wird es mehr als zweifelhaft, ob nicht bei genauerer Kenntnis besonders der zahlreichen aussereuropäischen Formen die Xylarieen in verschiedene Verwandtschaftskreise zerfallen werden, die je für sich auf niedere Sphaeriaceen mit weniger entwickeltem Stroma zurückführbar sein dürften. Dass der Besitz der hochentwickelten Stromata kein Beweis der Blutsverwandtschaft ist, geht aus dem bisherigen Inhalt dieser Arbeit wohl sicher hervor. Bei den Hypocreaceen sahen wir die verschiedenen Verwandtschaftsreihen von stromalosen zu stromatischen Formen ansteigen. Bei der geringeren Anzahl der noch dazu im ganzen besser bekannten Formen war es dort möglich, eine verhältnissmässig klare Uebersicht der einzelnen Verwandtschaftsreihen zu gewinnen. Bei den Sphaeriaceen mit ihrem ungeheuren Formenreichthum ist eine einigermaassen befriedigende systematische Uebersicht bis heute noch nicht erreicht. Die z. Z. übliche Klassifizirung kann nur als ein Nothbehelf angesehen werden, wie schon Brefeld (Band X S. 194) ausführt. Unter diesen Umständen ist demnach nicht zu erwarten, dass es heute schon gelingen könne, die muthmaasslichen Stammformen der höchst entwickelten Xylarieen unter der Schaar der niederen Formen mit einiger Sicherheit herauszufinden. Dies um so weniger, wenn sich sogar Zweifel regen, ob jene Stammformen sämmtlich unter den Sphaeriaceen zu finden sein werden, und ob nicht für manche Xylarieen der natürliche Anschluss in Hypocreaceenstämmen zu suchen ist. Diese Vermuthung wird durch neue Formen, die aus den Tropen bekannt werden, bis zu gewissem Grade unterstützt. Ich denke dabei vornehmlich an die von Saccardo Bd. XIV Seite 628 aufgeführte Thuemenella javanica Penz. et Sacc. und an die von Raciborski im 2. Hefte seiner „parasitischen Algen und Pilze Javas“, 1900, Seite 15 beschriebene Konradia Bambusina Rac.

Wie dem nun auch sei, so war es mir von hohem Werthe, feststellen zu können, dass unter den Xylarieen in Bezug auf

Conidien- und Ascusfrucht dieselben Steigerungen in der Stroma-ausbildung sich wiederfinden, welche wir bei den früher behandelten Hypocreaceen, und zwar bei den verschiedenen Unterabtheilungen unabhängig von einander entstehen sahen. Bisher galten die Xylarieen als die in Bezug auf stromatische Ausbildung am weitesten vorgeschrittenen Pyrenomyceten. Formen wie Xylaria, Daldinia, Thamnomyces hatten ihresgleichen kaum unter den übrigen Familien. Jetzt nach den vorliegenden Untersuchungen stehen sie den Hypocreaceen in dieser Beziehung nur gleich, und allein etwa Thamnomyces und die wenig bekannte Camillea stellen noch Typen dar, welche die Xylarieen vor den übrigen Verwandten voraus haben. Man kennt auch schon hochentwickelte Conidienfrüchte dieser Familie. Allein es sind das eigentlich nur die Ascusfrüchte, welche sich, ehe die Perithecien angelegt werden, mit einem Lager von Conidien bedecken, so bei Hypoxylon, Xylaria, Daldinia u. a. Unter den Nectriaceen bot uns Sphaerostilbe ein Beispiel, dass die Conidienfruktifikation unabhängig von der Hauptfruchtform zu eigenartiger höher entwickelter Fruchtkörperbildung ansteigt, unter den Perisporiaceen, wo diese Eigenthümlichkeit weiter verbreitet ist, lernten wir in Penicilliopsis brasiliensis einen Fall kennen, der in gleichem Sinne durch die weitgehende Differenzierung der Conidienfruchtkörper erhöhte Aufmerksamkeit beanspruchte.

Die beiden eben erwähnten Formen nun haben unter den Xylarieen bisher nicht bekannt gewordene bemerkenswerthe Analoga. In der Fig. 107 a Taf. VIII ist die äussere Erscheinung eines im August 1892 bei Blumenau auf totem Holze gefundenen Pilzes skizzirt, der als eine Sphaerostilbe unter den Xylarieen betrachtet werden kann. Neben und auf den schwarzen, harten, kohlig brüchigen Ascusfrüchten erheben sich wenig über 1 mm hohe, gleichfalls schwarze Säulchen, die auf ihrer Spitze mit einer Kappe von pallisadenartig angeordneten, Conidien in ungeheurer Zahl abschnürenden helleren Hyphen bekleidet sind. Die hyalinen läng-

lichen Conidien messen nur 3 μ in der Länge, die Fruchtkörper enthalten je 1 oder meist 2 Perithecien von rein weisser Farbe. Die Schläuche sind schon angelegt, aber noch nirgends reif, so dass über die Sporen nichts mitgetheilt werden kann. Ich unterlasse deshalb auch eine Benennung dieses Pilzes; ich möchte aber darauf aufmerksam machen, dass hier ein neuer, nach aller Wahrscheinlichkeit ein Xylarieentypus vorliegt, der, sobald die Sporen beobachtet sind, zur Aufstellung einer selbstständigen Gattung der Xylarieen begründeten Anlass giebt.



Und dasselbe trifft zu für die merkwürdige Xylarieenform, welche durch die hier wiedergegebene Photographie in $^5/_6$ der natürlichen Grösse dargestellt ist. Bereits zu verschiedenen Malen hatte ich die charakteristischen Conidienfruchtkörper im Walde bei Blumenau auf morschen, am Boden liegenden Stämmen für sich allein gefunden, bis durch den im November 1892 erfolgten, hier abgebildeten Fund ihre Zugehörigkeit zu einem Xylarieenfruchtkörper sicher erwiesen wurde. Aus dem trockenen Holze bricht eine Spindel hervor, welche im unteren Theile

schwarz, im oberen grauweiss ist. Sie ist unregelmässig kantig und erreicht 6 cm Höhe in den abgebildeten Stücken, doch entsinne ich mich auch noch etwas grössere früher gesehen zu haben, ehe ich ihre Bedeutung kannte. Die Spindel ist in ihrem grauweiss gefärbten Theile ringsum besetzt mit unregelmässig vertheilten, etwa 2 mm langen Seitenzweigen von gleicher Farbe, welche an ihrer Spitze ein dunkelmausgraues Polster, das Conidienlager, tragen. Auf dicht gleichmässig basidienartig angeordneten zugespitzten Sterigmen werden dort die ovalen hyalinen Conidien von 9 μ Länge, 4 μ Breite abgeschnürt; ihre Keimung zu beobachten gelang nicht. An dem genannten Tage fand ich nun im Velhathale diese Conidienfrüchte in grosser Anzahl über einen morschen Stamm verbreitet und nicht nur untermischt, sondern, wie auch die Abbildung zeigt, im engsten organischen Zusammenhange mit einer Xylaria von noch weichfleischiger Beschaffenheit; die Keulen waren z. Th. nach der Spitze zu noch gelbweiss, im übrigen schmutzig aschgrau, nach unten ganz schwarz gefärbt; sie sind hohl, wie übrigens auch die Conidienträger, etwas flach zusammengedrückt, und alle zeigten die mehr oder weniger ausgeprägte S-Form, wie sie auch auf dem Bilde erscheint. Die grösste Keule, welche gefunden wurde, hatte 11½ cm Höhe, der Stiel unten 8 mm Durchmesser, die Keule an der dicksten Stelle 25 mm Durchmesser. Eine genaue Untersuchung der Fundstelle ergab, dass offenbar die Conidienfrüchte im Abwelken waren, keine einzige war mehr ganz frisch, und viele lagen schon um und waren verwelkt; dagegen waren alle Keulen ganz frisch, und nur erst mit der Anlage der Perithecien unter der Rinde versehen, reife Ascusfrüchte wurden auch in der grössten noch nicht gefunden. Jedenfalls erscheinen die Conidien vor den Perithecienfrüchten, und oftmals mag zwischen dem Auftreten beider ein längerer Zwischenraum liegen, der es dann unmöglich macht, die Zusammengehörigkeit zu entdecken.

Die Aehnlichkeit dieser Conidienfrüchte mit denjenigen von Penicilliopsis brasiliensis geht aus der Vergleichung der betreffenden

Abbildungen zweifellos hervor. Auch in dieser Form liegt ein neuer Xylarieentypus vor, der die Begründung einer neuen Gattung erfordert, sobald die Schläuche und Sporen aufgefunden sein werden.

Während derartig entwickelte Conidienfrüchte bisher für die Xylarieen nicht bekannt waren, so weiss man längst, dass die Ausbildung der perithecientragenden Stromata in dieser Familie sehr hoch entwickelt ist. Den bekannten Richtungen, welche diese Stromabildung einschlug, füge ich noch eine neue hinzu, welche hohle Fruchtkörper von weichfleischiger, innen gallertiger Beschaffenheit bildet.

Entonaema mesenterica nov. gen. et nov. spec. bildet gallertig weiche, hohle, kuglige oder unregelmässig blasig gestaltete, fast ungestielte, in reifem Zustande matt schwarz gefärbte Fruchtkörper von bis zu 8 cm Durchmesser in den beobachteten Fällen. Unsere Fig. 109 b auf Taf. VIII stellt einen solchen Fruchtkörper in natürlicher Grösse dar. Seine Oberfläche ist mit sehr zierlichen gleichmässig vertheilten gekröseartig verschlungenen vertieften Linien höchst charakteristisch geziert. Dies Merkmal, dem der Artname Rechnung trägt, ist wahrscheinlich erst durch die Aufbewahrung in Alkohol recht deutlich geworden. Ich kann nicht mehr angeben, ob es auch in frischem Zustande so deutlich war. Die Wand dieser Fruchtkörper hat nur 4 mm Dicke (s. Fig. 109 a). Betrachten wir diese Wand bei stärkerer, etwa achtmaliger Vergrösserung im Querschnitt Fig. 109 c, so sehen wir unter einer dünnen äusseren schwarzen Rindenschicht, auf welcher auch mit der Lupe die überaus feinen Perithecienmündungen kaum zu erkennen sind, die rundlichen Perithecien von $^6/_{10}$ mm Durchmesser einzeln vertheilt. Sie haben eine dunkle Wandung und liegen in einer heller gefärbten Mycelschicht. Unter dieser zeigt die Wand eine Zusammensetzung aus zum Fruchtkörper radial gerichteten parallelen Hyphen, welche zu einer Art von prosoplectenchymatischem Ge-

webe verbunden sind, das durchaus an den Bau der Fruchtkörper von Daldinia erinnert. Dies Pilzgewebe besteht nämlich aus Zellen von etwa 6—12 μ Breite und 33—40 μ Länge, welche ziemlich genau reihenweise angeordnet sind, wie sie aus der Hyphe entstanden. Die benachbarten regelmässig parallel gelagerten Zellreihen schliessen lückenlos dicht zusammen, die Zellwände sind dunkelbraun inkrustirt, vom Zellinhalt sind nur noch Spuren vorhanden. Die dunkle Inkrustation der Zellwände ist am schärfsten dicht unter der Perithecienschicht ausgebildet, und verliert sich nach unten und innen zu mehr und mehr bis zum gänzlichen Verschwinden. Die in der Skizze angedeuteten wurzelartigen Stränge, welche durchweg aus demselben beschriebenen Gewebe mit längsgestreckten parallel geordneten Zellen bestehen, werden allmählich dünner und lösen sich in unregelmässig locker in einer nicht organisirten Gallerte verlaufende Hyphen auf. Die innere Fleischschichte der Fruchtkörperwand ist schleimig gallertig und zerfliesst allmählich. Einige Reste auf der Aussenseite einzelner Fruchtkörper machen es wahrscheinlich, dass in Jugendzuständen ein Conidienüberzug vorhanden ist, der auch möglicherweise dem jungen Fruchtkörper eine hellere gelbliche Farbe verleiht. Die Schläuche sind typische Xylarienschläuche mit ausserordentlich feiner kaum sichtbarer Wandung und je acht in einer Reihe liegenden ovalen, von der einen Seite ein klein wenig flachgedrückten schwarzbraunen 10—11 μ langen, 5 μ breiten Sporen, an denen man häufig einen helleren Längsspalt angedeutet sieht, wie dies bei vielen anderen verwandten Formen auch der Fall ist.

Zu weit erstaunlicheren Fruchtkörperbildungen als die beschriebene bringt es eine andere Entonaemaform, welche ich als **Entonaema liquescens** n. sp. bezeichnen will. Unser Bild (S. 248) giebt nur in $^1/_6$ natürlicher Grösse die wunderbare Erscheinung eines hellgelb gefärbten blasigen an Tremellaformen erinnernden Fruchtlagers wieder, das ich lange Zeit hindurch in der Nähe meiner Wohnung auf einem starken alten gefallenen Baumstamm zu be-

obachten Gelegenheit hatte. Ich bemerkte diese Bildung zuerst am 13. April 1892, wo sie schon recht auffallende Grösse hatte. Die hohlen blasigen Körper bestanden in ihrer Wandung aus weich



gallertigem Fleische mit einer etwas festeren hellgelb gefärbten Rindenschicht. Vom 13. April bis Ende September beobachtete ich den allmählich immer grösser werdenden Fruchtkörper; das Bild wurde im Juni gemacht. Zu dieser Zeit hatte der, wie man sieht, aus zahlreichen mit einander unregelmässig verwachsenen Blasen bestehende Fruchtkörper an den dicksten Stellen eine Höhe über dem Substrat von 15 cm, und seine grösste horizontale Ausdehnung betrug fast 40 cm. Ich wartete gespannt auf das Erscheinen der Früchte, doch immer vergebens; in den ersten Tagen des Oktober zerfielen und zerflossen die ältesten mittleren Partien, und bald griff dann die Zersetzung weiter um sich, ohne dass an irgend einer Stelle eine Spur einer Fruktifikation aufgetreten wäre. Glücklicherweise hatte ich an einer anderen nicht allzu entfernten

Stelle im Walde noch einen zweiten weit kleineren Fruchtkörper derselben Art dauernd in Beobachtung, und diesen fand Herr Gärtner endlich am 17. December 1892 bedeckt mit den in Form einer schwärzlichen Schmiere aus den punktförmigen Perithecienmündungen ausgetretenen reifen Ascussporen. Diese sind denen der Ent. mesenterica fast gleich, nur etwas gedrungener, 9—10 μ lang, 5—6 μ breit, an beiden Enden gleichmässig abgerundet, und die einseitige Abplattung ist nicht erkennbar. Auch im Bau der tiefschwarzen Fruchtschicht (Taf. VIII Fig. 108), welche sich unter der primären hellgelben Rinde bildet, und diese dann abstösst, machen sich grosse Aehnlichkeiten bei deutlichen Unterschieden gegen die vorige Form geltend. Der schwarzen Oberfläche des reifen Fruchtkörpers fehlt jene mäandrische Skulptur, welche für Ent. mesenterica charakteristisch ist, dagegen sind die Perithecienmündungen etwas deutlicher. Die Perithecien von annähernd derselben Grösse liegen dicht gedrängt lückenlos an einander und erhalten hierdurch eine etwas mehr längliche anstatt der runden Form. Sie liegen auf einem tiefschwarz gefärbten Plektenchym, welches die parallele Lagerung der Zellen nicht so deutlich zeigt, wie bei der vorigen Form; die einzelnen Zellen sind mehr isodiametrisch und untereinander sehr ungleich (von 10—50 μ Durchmesser). Diese unter den Perithecien liegende $^3/_{10}$ mm starke Schicht mit den dunkel inkrustirten Zellwänden setzt sich nach unten und innen gleichartig in Gestalt von spitz auslaufenden Wurzeln fort, wie die Figur 108 zeigt, doch sind diese Wurzeln weit kürzer, und lösen sich viel früher in lockere in Gallerte eingebettete Fäden auf, als bei Ent. mesenterica. Wir haben zwei offenbar nahe verwandte, doch durch charakteristische Merkmale getrennte Arten der zu den Xylarieen zu rechnenden neuen Gattung Entonaema vor uns.

Es dürfte die Vermuthung nahe liegen, dass die verschiedenen unter dem Namen Glaziella beschriebenen Pilze in die Verwandtschaft unserer Entonaema gehören. Glaziella gehört zu jenen die

Verzweiflung jedes arbeitenden Mykologen erregenden Gattungen, welche aufgestellt sind, ohne dass man jemals ihre Fruktifikationsorgane genau untersucht hätte*). Lindau sagt daher sehr richtig Seite 372 seiner Bearbeitung für Engler und Prantl Nat. Pflnzfam., man thäte am besten diese Gattung ganz zu streichen. Ich kann dem nur beistimmen. Da aber die Habitusschilderung der Glaziellaformen mir auf eine Verwandtschaft mit meiner Entonaema hinzuweisen schien, so wollte ich doch den Versuch machen, die Gattung Glaziella durch Einreihung meiner sporenreifen Entonaemaformen zu retten. Allein, was ich durch Herrn Hennings Güte als Glaziella aus dem berliner botanischen Museum erhielt, zeigte einen so weit von Entonaema abweichenden Bau des übrigens mehr knorpeligen, als gallertigen Stromas, dass meine Absicht dadurch vereitelt werden musste. Ich schliesse mich demnach bezüglich der Gattung Glaziella ganz dem Lindauschen Vorschlage an, und halte dafür, dass sie zu streichen ist.

Bei den beiden untersuchten Entonaemaformen erstreckt sich die Perithecienbildung über die ganze Oberfläche des Fruchtkörpers mit Ausnahme der Anheftungsstelle, der dem Substrat aufliegenden Unterseite und unregelmässig umgrenzter Stellen in den eingefalteten Buchten zwischen den einzelnen Blasen. Zu einer bestimmten Lokalisirung des Hymeniums dagegen, einer Scheidung der Stromaoberfläche in einen sterilen und einen fertilen Theil, in derselben Art, wie wir diese Formsteigerung bei Ascopolyporus polyporoides in höchster Vollkommenheit kennen lernten, ist die neue Gattung **Xylocrea** vorgeschritten, deren einer

*) Sollte man nicht ebenso wie man sich über Nomenklaturregeln einigt, auch für die Aufstellung neuer Gattungen und Arten von Pilzen wenigstens einige Grundsätze zu allgemeiner Anerkennung bringen können? Wenn Jemand eine Ascomycetengattung aufstellt, ohne je einen Ascus derselben gesehen zu haben, so müsste Niemand verpflichtet sein, auf derartige Literaturbeschwerung Rücksicht zu nehmen. Was würde man sagen, wenn Jemand eine neue Phanerogamengattung nur durch die Blätter charakterisirte und künftigen Forschern die Mühe überliesse, die zugehörigen Blüthen und Früchte zu suchen?

bei Blumenau nicht eben seltener Vertreter in typischer Form durch die Figur 112 Tafel VIII dargestellt ist.

Xylocrea piriformis nov. gen. et nov. spec. wächst auf abgestorbenen Holztheilen, insbesondere habe ich den Pilz mehrmals im Walde an den Stäben gefunden, welche zum Bau der Wildfallen verwendet waren, und einmal fand ich ihn in voller Entwicklung an einem solchen Stabe, der nachweislich nicht länger als ein halbes Jahr an seiner Stelle stand. Der Pilz hat nicht immer die typisch ausgeprägte Birnenform, wie auf der Zeichnung, stellt aber in allen von mir beobachteten Fällen eine kurz stielartig am Grunde zusammengezogene, nach vorn dicker werdende weichfleischige Keule dar, welche das Hymenium nur an ihrem Kopfe auf einem ringsum scharf abgegrenzten kappenartigen Theil der Oberfläche erzeugt. Im wesentlichen ist der Pilz von gelber Farbe, die mannigfach wechselt.

Insbesondere verzeichnete ich für das abgebildete Stück am Grunde bis auf ein Viertel der Länge eine blasse Lederfarbe (Saccardo 7: avellaneus — 8: isabellinus). Diese ging dann allmählich in kräftiges Citronengelb (Sacc. 24) über und wurde noch weiter nach vorn, nach dem Hymenium zu, etwas heller. Das Hymenium hob sich durch eine aschgraue (Sacc. 2: griseus — 43: caesius) Farbe deutlich ab, und auf ihm waren die rein schwarzen Peritheciennmündungen schon für das blosse Auge deutlich erkennbar. Bis auf das Hymenium war die Oberfläche von einem mehlig-sammtigen Ueberzuge lockerer Hyphen bedeckt, doch wurden Conidien nicht daran gefunden. Der Fruchtkörper besteht aus einer soliden, nicht festen, durchweg gleichartig höchst charakteristisch zusammengesetzten Masse eines gelben weichen Fleisches. Auf dünnen Schnitten erkennt man einen Bau desselben, wie er mir bei Pilzen noch nie vorgekommen ist. Er erinnert ausserordentlich an Gewebsformen höherer Pflanzen. Grosse gefässartige Zellen von ca 80 μ Durchmesser und sehr dünner Wandung sind darin gleichmässig vertheilt, und zwischen ihnen befindet sich ein Netzwerk kleinerer, ebenso dünnwandiger Zellen von im Mittel

15 μ Durchmesser. Die Fig. 112 erläutert in etwa 50facher Vergrösserung diese eigenartige Zusammensetzung eines Pilzgewebes, dessen Entstehung aus Hyphen nur stellenweise noch in Andeutungen verfolgt werden kann. Von der kohligen Beschaffenheit welche für alle Sphaeriaceen einen Hauptcharakter ausmacht und die bekanntlich durch dunkle Ausscheidungen in den Zellwänden zu Stande kommt, ist bei dieser Form, deren Stroma durchaus an die Hypocreaceen erinnert, ganz besonders wenig zu merken. Nur eine $^1/_{10}$ mm starke deckende Schicht über den Perithecien, sowie die Wandungen der Perithecien zeigen diese dunkle Farbe. Die länglich ovalen Perithecien von fast 1 mm Höhe und $^6/_{10}$ mm Breite liegen in einer Schicht, so dass sie sich an vielen Stellen berühren, häufig aber durch ein dazwischen liegendes plektenchymatisches Gewebe getrennt sind; dies letztere zeigt radialen Bau und lässt seine Hyphenstruktur noch erkennen, es geht nach unten zu allmählich über in eine etwas dichtere Schicht aus ziemlich isodiametrischen, gleichartigen, dünnwandigen Zellen, welche unter den Perithecien liegt, und ihrerseits in unmerklichem Uebergange zu dem grobporigen, oben beschriebenen Plektenchym des Fruchtkörperfleisches überführt. Die zu acht einreihig im Schlauche liegenden schwarzbraunen Sporen sind länglich oval, nicht einseitig abgeplattet, 10—13 μ lang, 6 μ breit. Weder diese noch die der vorerwähnten Entonaemaformen konnten in den damit angestellten Aussaatversuchen zur Keimung gebracht werden.

Der Erwähnung werth halte ich ferner eine Form, die ich bei keiner anderen Gattung besser als bei Poronia unter dem Namen **Poronia fornicata** n. sp. unterzubringen weiss. Die Fig. 115 zeigt den Pilz im Längsschnitt in doppelter natürlicher Grösse. Ich fand ihn im März 1892 auf den durch Feuer angegriffenen Wurzeln einer Roça, einer abgebrannten Waldschlagfläche. Er bildet kleine flachgewölbte, kuchenförmige Knöpfchen bis 1 cm Durchmesser, welche nach unten in einen mehr oder weniger langen Stiel zusammengezogen sind. Lang ist der Stiel wie in

Fig. 115 links, da, wo der Pilz eine Schicht von Wurzelresten und Bodentheilchen zu durchdringen hat, ehe er an die Oberfläche gelangt, und hier finden wir gerade wie bei Poronia die verschiedensten Fremdtheilchen mit und in den Stiel verwachsen. Auf der flachgewölbten Oberseite sind die Perithecien einzeln verstreut, sie berühren einander nicht. Die Oberfläche ist von sehr heller Rostfarbe und zierlich punktirt durch die sich scharf abhebenden tiefschwarzen kurzen Perithecienmündungen, auf denen sich Häufchen der reifen schwarzbraunen Sporen ansammeln. Hierdurch erinnert das Aussehen lebhaft an Poronia, die Gattung, die ja, wie Tulasne sagt, gerade nach diesem Aussehen ihren Namen erhalten hat („stromatis disco propterea elegantissime nigro-punctato, inde fungilli nomen“). Auch in der weichkorkigen Beschaffenheit der Stromamasse, die von weisser Farbe ist und aus verfilzten Hyphen von 4—7 μ Dicke mit vergallerteten Membranen ohne geschlossene Gewebebildung besteht, ist eine Uebereinstimmung mit Poronia vorhanden, so dass ich auf das Fehlen der becherförmigen Ausbildung der Fruchtscheibe um so weniger Werth legen möchte, als wir ja gesehen haben, wie innerhalb der durch ihre eigenthümliche Sporenbildung geeinten Gattung Hypocrea ganz ähnliche, ja fast gleiche Stromabildungen zu Stande kommen, wie wir sie bei Poronia punctata einerseits und der hier behandelten Poronia fornicata andererseits finden. Der Durchmesser der reifen kugligen Perithecien beträgt 600 μ. Ihre Wandung ist schwarz, aufs schärfste von dem weissen Fleische des Stromas abgesetzt, die kurze kegelförmige Mündung ragt nur eben über die schwachgefärbte, durch etwas dichtere Hyphenverflechtung gebildete Stromarinde hervor. Die Sporen zu acht im Schlauche sind 16 μ lang, 7—8 μ breit, länglich oval, bisweilen ein wenig citronenförmig, einseitig sehr schwach gedrückt und im reifen Zustande mit einer hellen Längslinie, der Keimspalte, versehen.

Durch die korkig zähe Substanz des Stroma, an welchem die brüchig kohlige Beschaffenheit fast nirgends deutlich wird, ist nun

auch eine Xylariee, **Trachyxylaria phaeodidyma** nov. gen. et nov. spec., ausgezeichnet, welche unter den in dieser Arbeit vorzugsweise betonten Gesichtspunkten ganz besondere Beachtung verdient. Ich habe sie zweimal im Juli 1891 und im December 1892, beidemal mit reifen Sporen auf morschem Holze angetroffen. An der Zugehörigkeit der in Fig. 114 abgebildeten Form von rein schwarzer Farbe mit einem kurzen Stiel und einer bis zu 7 cm langen schlanken Keule zur Gattung Xylaria würde auf den ersten Blick wohl niemand zweifeln. Bei genauem Zusehen aber finden wir, dass die Keule durchweg gleichmässig rauh erscheint von den auf ihrer Oberfläche in gleichmässiger Vertheilung, aber frei aufsitzenden Perithecien. Durch ihre freistehenden Perithecien unterscheidet sich diese Form allerdings von den meisten anderen Xylarien. Wenn wir aber berücksichtigen, wie innerhalb der Gattung Cordyceps alle Uebergänge zwischen völlig freien und völlig eingesenkten Perithecien sich finden, so würde das erwähnte Merkmal für sich allein nicht bedeutsam genug sein, um eine neue Gattung zu begründen. Es kommt nun aber eine weitere Eigenthümlichkeit hinzu, der ich allerdings generischen Werth zusprechen möchte, das ist nämlich der Besitz zweizelliger schwarzbrauner Sporen (Fig. 114), wie solche unter den Xylarieen bisher nur ganz ausnahmsweise bei Camarops Karst. und Xylobotryum Pat. angegeben worden sind.

Für denjenigen, der an die ernsthafte Bedeutung der Saccardoschen Gattungstafeln glaubt, muss die Auffindung der neuen Gattung Trachyxylaria eine erfreuliche Bestätigung sein. Sie ist wirklich eine Parallelgattung zu Xylaria unter den „Phaeodidymae“ Saccardos, und würde in der berühmten Tabelle im Anfang des XIV. Bandes Seite 20 an der Stelle, wo jetzt Xylobotryum Pat. steht, ihren vorherbestimmten Platz finden.

Ich kann nun freilich mit wohl den meisten Mykologen zu dem Glauben an die durch Nummern vorgezeichneten „prevedibili funghi futuri“ mich nicht bekennen, aber aus den schon früher

dargelegten Gründen (vergl. S. 73—74) halte ich allerdings die Beschaffenheit der Ascussporen für ein sehr altes und bei der Beurtheilung der Verwandtschaftsverhältnisse an erster Stelle zu berücksichtigendes Merkmal, und es ist mir deshalb nicht zweifelhaft, dass die abweichende Sporenform unserer Trachyxylaria gegenüber den zahlreichen bekannt gewordenen Xylarien mit einzelligen Sporen einen weiten Abstand eröffnet, der durch die Aehnlichkeit der Stromaform nicht überbrückt werden kann.

Unsere Trachyxylaria ist von rein schwarzer Farbe. Diese wird zunächst der dünnen Rindenschicht verdankt, welche, wie die obere Figur andeutet, den Fruchtkörper umschliesst und sich um jedes Perithecium herum kapselartig aufwölbt. Im Innern dieser Kapsel hat jedes Perithecium noch eine eigene geschlossene, deutlich abgesetzte und dunkel gefärbte Wandung. Das Fleisch der Keule wird von einem geschlossenen Gewebe aus Hyphen mit überaus stark vergallerteten Membranen gebildet. Auf dem Querschnitt erscheinen die Zelllumina als rundliche Poren von 6—15 μ Weite, eingebettet in eine scheinbar strukturlose Gallerte, so zwar, dass die Gallertwände ebenso starken Durchmesser wie die Zelllumina aufweisen. Auf dem Längsschnitte können wir nun feststellen, dass dies Plectenchym aus langgestreckten, im wesentlichen parallel gelagerten, doch häufig mit einander verflochtenen und auch anastomosirenden Hyphen gebildet ist. Ihre benachbarten Wandungen verschmelzen zu Gallertscheiden, in denen eine Trennungslinie meist nicht mehr kenntlich ist. Die einzelnen Zellwandungen scheinen unter dem Mikroskop in dünnen Schnitten nur hellbraun, in ihrer Gesammtheit hingegen verleihen sie auch dem Stromainnern für das blosse Auge eine fast schwarze Farbe. Nach innen zu, nach der Axe der Keule wird das beschriebene dichte Gewebe immer lockerer, die Wände der Zellen werden immer weniger gallertig, und schliesslich löst es sich in einer Art Markcylinder auf zu einem losen lockeren Geflecht von braunen verzweigten und anastomosirenden Fäden, die etwa 6—7 μ Dicke

haben. Solch lockeres Geflecht erfüllt im Innern der Keule einen langgestreckten Markcylinder, der in ganz reifen und besonders starken Stücken stellenweise auch vollkommen hohl ist. Die Höhe der Perithecien, deren Form die Figur anzeigt, beträgt 0,6 mm, ihre Breite 0,5 mm. Die Sporen liegen, wie gezeichnet, zweireihig unregelmässig im Schlauch, sie sind schwarzbraun gefärbt, 8—11 μ lang, 3—4 μ breit und je durch eine Querwand getheilt.

Ich kann an dieser Stelle und bei dieser Betrachtung der Xylarieen, welche wesentlich auf neue, bisher nicht beobachtete Typen der stromatischen Ausbildung unter den Sphaeriaceen aufmerksam machen und uns überzeugen soll, dass fast alle die wunderbaren Formen, die wir bei den Hypocreaceen kennen, auch unter den Xylarieen vorkommen, nicht unterlassen, auf einen der merkwürdigsten und auffallendsten Pilze hinzuweisen, den Herr Hennings unter dem Namen Engleromyces Goetzei im 28. Bande 3. Heft (1900) von Englers botanischen Jahrbüchern beschrieben hat. Engleromyces bildet auf abgestorbenem Bambus im Nyassagebiete bis kopfgrosse kuglige schwarzberindete Stromata, welche ein weiches weisses Fleisch haben, und deren Perithecien bisweilen in mehrfacher Lage über einander angetroffen wurden. Die Analogie dieser Xylariee mit schwarzen Sporen zu unserem früher behandelten Mycocitrus aurantium, der ebenfalls ja auf Bambus lebt, ist so gross und in die Augen springend, dass ein Hinweis darauf genügt, um sie jedem einleuchtend zu machen (vergl. auch die Anm. S. 124).

Der Engleromyces soll nach Hennings der Gattung Penzigia Sacc. nahestehen, die Lindau vorsichtig noch unter die zweifelhaften Gattungen der Xylarieen rechnet. Und in der That, wenn wir sehen, wie unendlich innerhalb der eigentlichen Gattung Xylaria die typische Keulenform variirt, wie die Keule bald hohl, bald fest, bald breitgedrückt und verzweigt, dann wieder flammiggebogen oder lang, gerade, cylindrisch ist, so könnte man wohl versucht werden, die nur durch ihre halbkuglige oder fast kug-

lige oder umgekehrt birnenförmige Gestalt, und faserige Struktur ausgezeichneten Penzigiaarten, soweit sie gestielt sind, bei Xylaria, soweit sie ungestielt sind, bei Hypoxylon unterzubringen. Die in Fig. 110 im Längsschnitte abgebildete **Penzigia actinomorpha** nov. spec., welche zu verschiedenen Malen (im Juni und Oktober) in der Nähe von Blumenau auf morschem Holze angetroffen wurde, steht manchen Xylarien jedenfalls sehr nahe. Ihre schwarzen Fruchtkörper sind fast kuglig oder birnenförmig und in einen verhältnissmässig dünnen ebenfalls schwarzen Stiel nach unten zusammengezogen. Die perithecienführende Schicht, welche fast die ganze Oberfläche der Keule bedeckt, ist von kohlig brüchiger Beschaffenheit, ebenso wie auch die Wandungen der fast 1 mm Durchmesser zeigenden Perithecien, welche dicht, doch nicht gedrängt, in gleichmässiger Vertheilung stehen. Das Innere des Fruchtkörpers ist gelblichweiss und zeigt schon für das blosse Auge deutlich einen höchst charakteristischen strahligen faserigen Bau, der in dem Längsschnitt (Fig. 110) auch angedeutet ist. Es besteht aus parallel geordneten, nicht plectenchymatisch vereinigten dünnwandigen kurzzelligen, etwa 10 μ starken Mycelfäden. Die einzelligen Sporen dieser Form sind tiefschwarzbraun, 26 μ lang, 6—7 μ breit, an einer Seite abgeflacht und bisweilen sogar ein wenig sicheltörmig gebogen.

Man hat bisher dem anatomischen Aufbau der Stromakörper wenig Aufmerksamkeit zugewendet. In den überaus zahlreichen Beschreibungen der Xylarieen, welche eine Orientirung recht erschweren, findet sich hierüber meist kein Wort. Wenn schon ich natürlich auf die Struktur des Stromas nicht einen ersten und entscheidenden Werth legen möchte, so bin ich doch überzeugt, dass seine genauere Beachtung uns oftmals recht werthvolle Hülfen zur Beurtheilung der näheren oder ferneren Verwandtschaft äusserlich einander ähnlicher Formen geben würde. Man beachte nur die auffallende Uebereinstimmung im Bau der beiden oben beschriebenen Entonaemaformen, die

höchst charakteristische Zusammensetzung des Stromas von Xylocrea, und nun wieder diese strangartigen, gar nicht plectenchymatisch verbundenen Hyphen, welche das Stroma der neuen Penzigia zusammensetzen, so kann man über die Bedeutung dieser jeweils ganz bestimmt ausgeprägten Verschiedenheiten nicht im Zweifel bleiben. Ich bin also wohl geneigt anzunehmen, dass ein ähnlicher strahliger Bau der Keulensubstanz, zumal wenn er etwa mit der länglichen Form der Sporen Hand in Hand gehen sollte, die Gattung Penzigia ganz zweckmässig begründen könnte. Dass man übrigens auch bisher schon in Fällen, wo die Stromasubstanz makroskopisch erkennbare Eigenthümlichkeiten aufweist, darauf Rücksicht genommen hat, zeigt das Beispiel von Daldinia, welche gegen Hypoxylon nur durch den eigenthümlich geschichteten Bau ihrer Stromata abgegrenzt ist.

Von zweifellosen Arten der formenreichen Gattung Xylaria habe ich eine ganze Reihe gesammelt; doch übergehe ich sie hier, da sie wesentlich Neues nicht bieten und Kulturversuche damit nicht angestellt wurden. Nach Herrn Bresadolas und Herrn Hennings Bestimmungen in der Hedwigia 1896 und 1897 befanden sich die Xylaria Portoricensis Klotzsch und X. involuta (Klotzsch) Cooke darunter. An sonstigen zu den Xylarieen gehörigen Formen sind aus meinen Sammlungen an denselben Stellen noch beschrieben worden: Ustulina vulgaris Tul., Nummularia cinnabarina P. Henn., Nummularia ustulinoides P. Henn., N. Mölleriana P. Henn., N. Glycyhrrhizae (B. et C.) Sacc., N. placentiformis (B. et C.) Sacc., Hypoxylon ochraceum P. Henn., Hyp. fusco-purpureum (Schw.) Berk., Kretzschmaria Clavus Fr.

Auch von allen diesen habe ich Näheres nicht zu berichten. Dagegen will ich wegen ihrer grossen Stromata von eigenartigem Bau eine neue Hypoxylonform nicht unerwähnt lassen, die als **Hypoxylon magnum** nov. spec. (Taf. IX Fig. 111) bezeichnet werden mag. Sie bildet auf abgestorbenen Rinden unregelmässig gestaltete, doch im wesentlichen kuglige, ungestielte, aber nach

der Ansatzstelle hin zusammengezogene Knollen. Ich fand sie nur einmal auf einer Reise von Blumenau nach dem Hochlande der Serra Geral am Pombasflusse in einer Höhe von etwa 450 m über dem Meere. Im frischen Zustande waren die Pilze fast schwarz mit einem röthlichen Anflug, ihre verhältnissmässig dünne Rinde und die Perithecienschicht zeigen kohlig bröcklige Beschaffenheit, das ganze Innere aber ist ein gelb gefärbtes weiches gleichartiges Fleisch. Die Perithecien sind nur an der Oberseite der Knollen in gleichmässiger Schicht angeordnet, wie die Zeichnung erkennen lässt. Sie sind länglich oval und messen einschliesslich des dünnen Mündungskanales bis 1,7 mm bei einer grössten Breite von 0,7 mm. Die Schläuche streben vom Grunde und von den Seiten aus schräg nach oben und enthalten je acht in einer Reihe liegende eiförmige tiefbraune Sporen von 13—16 μ Länge und 6—7 μ Breite. Die äussere Rinde des Fruchtkörpers erscheint fein rissig gefeldert, und dazwischen schwach punktirt von den Perithecienmündungen, in ganz ähnlicher Weise, wie dies Tulasne in seinem allerdings elfmal vergrösserten Bilde des Hypoxylon coccineum (Carpol. II. Taf. IV Fig. 4) darstellt. Ja man könnte ganz wohl dieses elfmal vergrösserte Bild des Hypoxylon coccineum für die nicht vergrösserte Abbildung eines kleinen Exemplars von Hypoxylon magnum ausgeben. Zwischen und dicht unter den schwarzen kohligen Perithecienwänden befindet sich ein ebenfalls fast schwarz gefärbtes engmaschiges Gewebe, das ganze übrige Stroma zeigt hingegen bei mikroskopischer Betrachtung einen Bau, der an den für Xylocrea oben beschriebenen und abgebildeten gar sehr erinnert. Es ist ein locker maschiges Gewebe aus kugligen dünnwandigen Zellen von sehr verschiedenem 25—50 μ betragenden Durchmesser. Dazwischen finden sich auch grössere Hohlräume und in diesen erkennt man verzweigte Hyphen, während im Uebrigen die Entstehung dieses an höhere Pflanzen erinnernden Plectenchyms aus Fäden gar nicht mehr kenntlich ist.

Noch viel bemerkenswerther als die vorige scheint mir die in

den Figuren 113 dargestellte Form zu sein, welche ich als **Hypoxylon symphyon** nov. spec. bezeichnen will. Sie ist ausgezeichnet durch die scharfe Trennung einer sterilen Ober- und einer fertilen Unterseite des deutlich gestielten, kreiselförmigen flachen Stromas. Ich fand den Pilz auf demselben Baumstamme, an dem Entonaema liquescens vorkam, und beobachtete seine Entwickelung dort über 3 Monate lang. Er trat gesellig auf. Einzeln stehende Stücke zeigten, wie Fig. 113 oben, eine ganz regelmässige Kreiselform von bis zu 2 cm Durchmesser der flach gewölbten dunkel röthlichen Scheibe. Sie sind genau central kurz gestielt. Die dem Substrate, dem morschen Holze zugewandte Seite des Stromas ist deutlich gezont und von kastanienbrauner Farbe. Die Perithecienmündungen erscheinen auf der Oberfläche bei Betrachtung mit der Lupe als kleine Wölbungen mit punktförmigem Löchelchen in der Mitte. Auf dem Längsschnitte sieht man, dass die Perithecien längliche Gestalt haben, 1,3 mm lang und 0,3 bis 0,4 mm breit sind und dass sie dicht gedrängt die ganze hymeniale Fläche bedecken. Die Sporen liegen zu acht im Schlauch einreihig schräg übereinander, sie sind tief braun, oval, 10 μ lang, 4,5 μ breit. Sie waren nicht zum Keimen zu bringen. Das ganze Innere dieser Fruchtkörper ist von tief dunkelbrauner bis schwarzer Farbe, und zeigt schon für das blosse Auge einen deutlich radialen Bau. Tiefschwarze Linien verlaufen von der Anheftungsstelle nach der Oberfläche. Die Consistenz und Beschaffenheit ist genau dieselbe, an Holzkohle erinnernde, wie bei Daldinia concentrica, und wie dort findet man auch hier auf mikroskopischen Schnitten ein dicht geschlossenes prosoplectenchymatisches Gewebe, aus durchweg parallel geordneten dünnwandigen, dunkelbraun gefärbten Fäden von 8 μ Weite, die durch reichliche Querwände getheilt sind. Wenn aber bei Daldinia die dunklen Streifen quer zur Faserrichtung verlaufen, so ist es hier umgekehrt. Zwischen den Fadenreihen mit weitlumigen Zellen finden sich bündelweise solche mit viel engerem Durchmesser und tiefschwarzen Membranen, und diese sind es,

welche die schon makroskopisch sichtbaren Radialstreifen hervorrufen. Die Fruchtkörper entstehen, wie gesagt, gesellig, und in der Mehrzahl der beobachteten Fälle treten benachbarte in Berührung und verwachsen mit ihren Scheiben miteinander (Fig. 113. Die mittlere Figur zeigt den Fruchtkörper von unten, die untere denselben von oben gesehen). Die einzelnen Stiele bleiben dabei getrennt, und es resultirt ein grosser flachscheibenartig ausgebreiteter Fruchtkörper, der bis zu 5, wahrscheinlich unter Umständen noch mehr cm im Durchmesser aufweisen kann, und mit den einzelnen Stielen der ihn zusammensetzenden Einzelstromata an der Unterlage befestigt ist. Es erinnert diese Fruchtkörperbildung an diejenige mancher Thelephoreen und Polyporeen. Ich halte es nach der leider sehr unvollständigen und aller Maassangaben entbehrenden Beschreibung bei Saccardo I p. 323 nicht für ausgeschlossen, dass unser Pilz mit Xylaria cerebrina (Fée), die an abgestorbenen Stämmen bei Rio de Janeiro gefunden ist, gleichbedeutend sein könnte. Ist er erst genauer, besonders auch hinsichtlich seiner doch wahrscheinlich bestehenden Conidienbildung bekannt, so dürfte er zweckmässig zum Range einer Gattung erhoben werden.

Ich finde keine passendere Stelle als die gegenwärtige, um eines höchst merkwürdigen Pilzes Erwähnung zu thun, den ich glaube zu den Xylarieen stellen zu müssen, obwohl er in einem ganz wesentlichen Merkmale von allen bekannten Formen abweicht. Seine Perithecien haben nämlich gar keine Mündungen, die in ihnen gebildeten Sporen werden durch Verwitterung des Fruchtkörpers frei. Ich sammelte den Pilz auf einer Reise nach dem Hochlande, am Pombasfluss ganz in der Nähe der Stelle, wo Hypoxylon magnum gefunden wurde. Ich fand ihn in grösserer Anzahl gesellig auf morschem Holze, aber nur in völlig reifem Zustande, so dass über die Entwickelung der Fruchtkörper nichts festgestellt, auch keine Aussaatversuche mit den Sporen gemacht werden konnten. Ich nenne den Pilz **Henningsinia durissima** nov. gen. et nov. spec. Er

bildet überaus harte feste knopf- oder kreiselförmige Gebilde von der in der Fig. 116 abgebildeten Gestalt. Der grösste beobachtete Durchmesser betrug 1,7 cm, die grösste Höhe 1,5 cm.

Die ziemlich regelmässig kreisrunden Fruchtkörper sind von mattschwarzer Farbe mit röthlichem Anflug. Sie sind ganz ungewöhnlich hart. Nur mit grosser Kraftanstrengung kann man sie zwischen den Fingern zerbröckeln, mit dem Messer gelingt es nicht, sie zu zerschneiden. Die Festigkeit kommt besonders durch eine Rindenschicht zu Stande, welche den ganzen Fruchtkörper, den kegelförmigen Stiel sowohl, wie den kuchenartigen Aufsatz rings umhüllt. Sie ist bis 1 mm stark, und besteht aus einer mattschwarzen im Bruche fast glasig aussehenden Masse. Es gelingt nicht, Schnitte davon herzustellen, doch wird diese Masse zweifellos aus sehr englumigen, dicht zusammengelagerten parallelen Hyphen gebildet, deren Wände stark schwarz inkrustirt sind. Denn in dieser Weise ist das ganze Innere des Kegels zusammengesetzt. Die Masse ist auch hier noch ziemlich hart, doch schneidbar, tief chokoladebraun. Man erkennt radial gerichtete, parallel ganz dicht zusammengeordnete Hyphen von etwa 4 μ Dicke mit dunklen Wänden. An allen Theilen des Fruchtkörpers bilden sich leicht rein weisse, aus Nadeln bestehende Krystallsterne, die in Wasser und Alkohol unlöslich, in verdünnter Salzsäure sich langsam ohne Aufbrausen lösen. Der obere kuchenförmige Theil des Fruchtkörpers, dessen Deckel ein wenig nach der Mitte zu eingedrückt ist, umschliesst einen kreisrunden, nach oben verengerten, durch die glasige Wandschicht scharf begrenzten Hohlraum (s. d. Längsschnitt Fig. 116), und in diesem findet man senkrecht bei einander stehende 3 mm hohe, $^1/_3$ mm weite lange Röhren, die Perithecien. Diese haben keine Mündungen, die obere Deckelscheibe des Fruchtkörpers ist nirgends durchbohrt. Sie bricht aber verhältnissmässig leicht kreisförmig ab und macht dann den Innenraum frei. Ich fand auch am Fundort einige Fruchtkörper, deren Deckel verwittert war, und im Innern des Urnenraumes sah man einen tief grünlich schwarzen, schmierigen

Brei, bestehend aus den Resten der Perithecienwandungen und ungeheuren Mengen der ovalen Sporen von 12 μ Länge und 5 μ Breite. Einzeln erscheinen sie dunkelbraun gefärbt. Alle zahlreich gesammelten Exemplare waren in demselben Zustand der Reife, so dass über den Bau dieser Perithecien nichts mehr festzustellen war, auch die Asci waren fast überall zerfallen, und nur die losen Sporen in geradezu erstaunlichen Mengen wurden gefunden. Nur in den Randparthien eines kleinen Fruchtkörpers konnte ich die Asci wenigstens noch beobachten. Sie sind (Fig. 116 rechts) länglich elliptisch, 35 μ lang, 12 μ breit, und enthalten je acht Sporen, die unregelmässig, nicht in einer Reihe gelagert sind. Ganz ähnlich gebaute, röhrenförmig dicht bei einander stehende Perithecien wie hier und von annähernd denselben Dimensionen finden sich übrigens bei der von Herrn Hennings beschriebenen oben erwähnten Nummularia ustulinoides. Dort sind es wirklich lange Röhren mit fester kohliger Wand, die im Innern ringsum mit einem hellen zarten Plectenchym ausgekleidet sind, aus welchem die Schläuche hervorsprossen. Wenn ich diese Uebereinstimmung der Perithecienschicht mit der einer echten Xylariee in Betracht ziehe, den Bau des Stromas, der mit demjenigen von Hypoxylon magnum, symphyon und Daldinia unverkennbare Aehnlichkeit zeigt, endlich auch die äussere Formähnlichkeit dieser Henningsinia mit dem vorher beschriebenen Hypoxylon symphyon, so kann ich kaum daran zweifeln, dass dieser Pilz in die Verwandtschaft der Xylarieen gehört, und es ist eine weitere Folge die Annahme, dass bei stärkerer Ausbildung der die Perithecien überlagernden Rindenschichte die Poren und die Perithecienmündungen hier verschwunden sind. Zur Zeit wenigstens scheint mir keine andere Erklärung dieser ganz eigenartigen und einzig dastehenden Struktureigenthümlichkeit der Henningsinia erlaubt.

Hinweisen muss ich noch darauf, dass wahrscheinlich eine ähnliche Form wie die unsrige als Hypoxylon turbinatum **Berk.** Fungi Challeng. Expedit. II p. 4 Nr. 72 aus Brasilien beschrieben

ist. Doch stehen in der Diagnose jener Art soviel Einzelheiten, die für meine Henningsinia nicht zutreffen, dass ich sie nicht für identisch halten kann. Insbesondere lässt die Einreihung unter die Gattung Hypoxylon darauf schliessen, dass bei jenem H. turbinatum Perithecienöffnungen vorhanden sind. Ferner ist auch die Form der Sporen von 12—14 μ Länge bei 8—10 μ Breite allzu abweichend von der unsrigen.

Zu den in der Blumenauer Gegend allerhäufigsten Pilzen, die man auf jeder Exkursion antrifft, gehört die anscheinend über die ganze Erde verbreitete **Daldinia concentrica** (Bolt.) Ces. et de Not. Der vorzüglichen Beschreibung der Fruchtkörper, welche Tulasne auf Seite 31 ff. des II. Bandes der Carpologie gegeben hat, ist nichts hinzuzusetzen.

Die Keimung der Sporen ist von Tulasne und Brefeld beobachtet. Sie trat in Brasilien bei Aussaaten in Nährlösung fast unmittelbar ein, die reich verzweigten und mit Fadenbrücken versehenen Mycelien gingen am fünften Tage zur Conidienerzeugung über. Einzelne Fäden erheben sich in die Luft, verzweigen sich, das Wachsthum der Seitenzweige lässt bald nach, und am Ende jeder Verzweigung sprosst oftmals genau central, oft auch seitwärts eine Conidie auf dünnem ganz kurzen Sterigma. Die fertige Conidie von etwa 6 μ Länge bleibt zunächst sitzen und es tritt neben ihr eine zweite, eine dritte u. s. w. auf. Ich habe bis zu 12 im Köpfchen gesehen (Taf. V Fig. 75a). Beim Bedecken mit dem Deckglase fallen sie sehr leicht ab, und man erkennt nun mit starker Vergrösserung die Sterigmen recht deutlich. Auch sieht man, wie bei Anlage vieler Conidien die Spitze des Fadens basidienartig verbreitert wird, um die Menge der Sterigmen tragen zu können (Fig. 75b). Die Conidien bedeckten schliesslich die Kulturen in dichten Massen, und zeigten dieselbe röthliche Färbung, welche den Fruchtkörpern zukommt. Nach Brefeld Bd. X S. 260 stimmt diese s. Z. auch in Münster künstlich erzogene Conidien-

fruchtform mit derjenigen von Hypoxylon fuscum auf das genaueste überein.

Säet man Conidien, die von jungen Fruchtkörpern mit einer Nadel abgenommen sind, in Nährlösung aus, so beobachtet man genau wie bei Aussaat der in Kulturen gebildeten Conidien eine unregelmässige Keimung. Nur ein geringer Theil der Conidien pflegt auszukeimen. Die jungen Mycelien erzeugen schon am dritten Tage nach der Aussaat wieder Conidienträger.

Da der Pilz in nächster Nähe meiner Wohnung im Walde überall häufig zu finden war, stellte ich an ihm vielfache Beobachtungen über die Schnelligkeit seines Wachsthums, sowie über die Bedingungen und die Dauer seiner Sporenerzeugung an. Ein Fruchtkörper Nr. I wuchs von einem Durchmesser von 27 mm am 18. Oktober 1891 auf 34 mm am 7. November. Er begann dann seine Sporenbildung und diese hielt an bis zum 17. Dezember, wo die Beobachtung abgebrochen wurde. Die Grösse des Durchmessers änderte sich aber nicht mehr. Genau ebenso verhielt sich Nr. II, der von 23 mm Durchmesser am 20. Oktober, auf 30 mm am 7. November gewachsen war.

Nr. III wuchs von 11 mm am 27. Oktober bis auf 22 mm am 20. November. Er wurde dann abgebrochen und produzirte im Zimmer reichliche Sporenmassen bis zum 18. Dezember, wo er erschöpft schien.

Welche erstaunlichen Sporenmengen von einem Fruchtkörper gebildet werden können, zeigte mir der folgende Versuch. Ein Fruchtkörper von der Grösse einer kleinen Kartoffel, der reif zu sein schien, doch am Standort offenbar noch keine Sporen ausgeschieden hatte, wurde am 13. November abgebrochen und im Zimmer unter einer Glocke weiter beobachtet. Schon am nächsten Tage bedeckte er sich mit einer blauschwarzen russartigen Schicht der ausgetretenen Sporen, die abgewischt wurden. Von jetzt an bis zum 9. Dezember wurde fast jeden Tag, manchmal nur jeden zweiten Tag, die Schicht der neu-

gebildeten Sporen abgewischt, und immer erneuerte sie sich anscheinend in ungeschwächter Menge. Erst am 7. Dezember liess die Sporenerzeugung nach, und vom 9. Dezember ab wurden neue Sporen nicht mehr gebildet. Der Fruchtkörper war erschöpft.

Herr Gärtner ergänzte und bestätigte diese Beobachtungen, indem er einen Fruchtkörper an Ort und Stelle vom 28. Januar bis zum 18. April beobachtete, und fast täglich, längstens mit einem Zwischenraum von 2 Tagen seine Wahrnehmungen verzeichnete. Die Ausmaasse dieses Fruchtkörpers von ursprünglich, am 28. Januar, $19^1/_2$ mm Länge, 11 mm Breite und 7 mm Höhe wuchsen, fast von Tag zu Tag messbar, bis zum 14. Februar an auf 23 mm Länge, 26 mm Breite und 11,5 mm Höhe; von da ab bildeten sich an dem ursprünglich rundlichen Fruchtkörper seitliche Ausbuchtungen, wie sie auch sonst angetroffen wurden. Die Maasse, immer in derselben Richtung wie von Anfang an gemessen, stiegen nun bis zum 27. Februar auf 30 mm Länge, 33 mm Breite und 15 mm Höhe. Conidienlager wurden auf dem ältesten Theile vom 17. bis 27. Februar beobachtet, gleichzeitig traten an den jüngeren kugligen Aussackungen schon Sporen aus. Von dem Augenblick an war aber eine Vergrösserung dieser seitlichen Knollen nicht mehr wahrzunehmen. Indessen vergrösserte sich das ganze Gebilde noch durch Zunahme des mittleren Theils, an dem Sporenruss erst später am 16. März auftrat. Bis dahin waren die oben angegebenen Maasse des ganzen Gebildes auf 36,5 mm, 36 mm und 15 mm angewachsen und veränderten sich nun nicht mehr. Dagegen wurde nun weiter Sporenabscheidung in wechselnder Stärke, besonders nach Regentagen festgestellt bis zum 18. April, wo endlich die Fruchtkörper erschöpft waren.

Es ist wohl der Mühe werth, aus Herrn Gärtners sorgsamen Aufzeichnungen im Vergleich mit den Witterungsangaben der betreffenden Tage die Sporenabsonderung der Daldinia zu verfolgen.

Am 11. und 12. bei Regen und Gewitter sind nur wenige

Sporenpünktchen, danach am 13. bei heiterem Wetter starke russartige Sporenbedeckung der Fruchtkörper verzeichnet; am 14. und 15. war heiteres Wetter, die ausgetretenen Sporenmassen waren am 15. ziemlich verschwunden. Am 15. Nachmittags gab es ein Gewitter, ebenso am 16. Nachmittags; an diesem Tage traten neue Sporen in dunklen Pünktchen auf, aber am 17. bei heiterem Wetter war der Fruchtkörper wieder russartig bedeckt. Am 18., 19. und 20. war jeden Nachmittag Gewitter oder Regenfall, es wurden nur Sporen in Pünktchen angetroffen, aber am 21., der ohne Regen war, wieder in Russform. 22. und 23. Regentage: Pünktchen, 24. ohne Regen: Russform. 25. und 26. Regentage: Pünktchen, 27. ohne Regen: Russform. Vom 26. März bis zum 8. April gab es nur einen Tag mit wenig Regen. Die russartig austretenden Sporen bedeckten den Fruchtkörper bis zum 30. und verschwanden dann allmählich. Erst nachdem es am 8. und 9. April wieder stark geregnet hatte, trat am 10. bei heiterem Wetter reichliche Sporenerzeugung in Russform ein.

Noch über einen anderen Fruchtkörper besitze ich durch Herrn Gärtner fast tägliche oder einen Tag um den andern gemachte genaue Aufzeichnungen, die vom 11. Februar bis 19. April reichen. Am 11. Februar war der Durchmesser 8 mm und er stieg bis zum 17. März allmählich auf 26,5 mm. Da ich auch hier die täglichen Messungen mit den Witterungsangaben der Tage vergleichen kann, so lässt sich feststellen, dass in dem sonst ziemlich stetig fortschreitenden Wachsthum ein aussergewöhnlich grosser Sprung, um fast 4 mm in 24 Stunden, vom 27. bis 28. Februar sich verzeichnet findet. Es war nämlich der 26. ein voller Regentag gewesen. Dann steht das Wachsthum still vom 28. Februar bis 6. März. In dieser Zeit fiel nur einmal am Nachmittag ein wenig Regen. Nachdem es dann am 6. den ganzen Tag geregnet hatte, steigt auch die Grösse der Daldinia vom 6. bis zum 7. um 2 mm Durchmesser.

Am 17. März wurden die ersten Sporen beobachtet und von

da an keine Grössenzunahme des Fruchtkörpers mehr. Die Sporenerzeugung wurde weiter bis zum 19. April verfolgt und erwies sich in gleicher Weise abhängig vom Wetter, wie ich das vorher mittheilte.

Diese Beobachtungen lehren uns also die Thatsache, dass diese Fruchtkörper der Daldinia ihr volles Grössenwachsthum beenden, ehe sie Sporen erzeugen, dass dann die Sporenerzeugung sehr lange und sehr reichlich, über einen Monat lang, von einem Fruchtkörper aus erfolgt, und besonders nach Regentagen gefördert wird. Die Sporen werden nicht weit weggeschleudert, sondern sammeln sich in Russform auf dem Fruchtkörper, von dem sie entweder durch den Regen abgewaschen oder durch Wind weggeweht werden. Im Zimmer unter der Glocke fand ich indessen Sporen auch im Umkreise der ausgelegten Fruchtkörper bis zu einer Entfernung, welche dem Fruchtkörperdurchmesser etwa gleich kam.

Während die Daldinia für gewöhnlich von unregelmässig kugliger Gestalt und an der ganzen freiliegenden Oberfläche mit Perithecien bedeckt ist, habe ich einmal an einem Stamm eine ganze Reihe von typisch keulig ausgebildeten Fruchtkörpern gefunden, bei denen eine deutliche Differenzirung in einen sterilen Stiel und perithecientragenden Kopt festzustellen war. Die Keulen hatten bis 5 cm Höhe, bei nur $1^1/_2$ cm Dicke, der Stiel hatte 1 bis $1^1/_2$ cm Länge. Eine Keule war sogar gegabelt. Schon Tulasne erwähnt (S. 33 Bd. II Carpologie) keulentörmige Daldinien und bemerkt sehr richtig, dass diese Formabweichung zur Bildung einer neuen Art nicht Anlass geben könne, so lange wie in den ihm vorliegenden Stücken die Sporengrösse mit der der gewöhnlichen Form vollkommen übereinstimmte. Dies ist nun bei meinen Fundstücken nicht der Fall. Die Sporen sind durchweg kleiner (10 μ lang, 5 μ breit) als bei der typischen Form, doch ist der charakteristische Zonenbau genau der gleiche. Ich trage Bedenken und halte es auch

für ganz unnöthig, hier einen neuen Artnamen einzuführen, dagegen scheint es mir von grossem Interesse festzustellen, dass auch hier bei Daldinia eine Steigerung der Stammform vorkommt, welche mit minderem Aufwand an Baustoffen durch die Trennung des unteren sterilen vom oberen fertilen Keulentheil eine Erhöhung der sporenbildenden Theile über den Erdboden als biologischen Zweck offenbar anstrebt und erreicht.

In Rücksicht auf die Stromaform und -Bildung, die ich bei den vorliegenden Untersuchungen in den Vordergrund der Betrachtung gerückt habe, nimmt unter allen bekannten Xylarieen zweifellos der in Fig. 3 Tafel X photographisch abgebildete **Thamnomyces Chamissonis** Ehrenbg. die eigenartigste Stellung ein. Aus sehr hartem trockenen, am Waldboden liegenden Holze entspringen dicht bei einander zahlreiche tief schwarz gefärbte, ein bis zwei Millimeter dicke aufstrebende Stiele, welche sich bis zu etwa 7 cm Höhe ohne Verzweigung erheben. Dann aber verzweigen sie sich regelmässig dichotom etwa 5—6 mal hinter einander, und bei jeder folgenden Zweitheilung werden die Stengelglieder entsprechend dünner und kürzer. Die Ebene der beiden jeweils in spitzem bis rechtem Winkel divergirenden Aestchen steht immer annähernd senkrecht zu der Ebene der vorhergehenden Dichotomie. So kommt eine starre Regelmässigkeit der Form zum Ausdruck. Die Gesammthöhe der reich verzweigten Bäumchen betrug in den beobachteten Fällen bis zu 11 cm. Die letzten kurzen dichotomen Verzweigungen sind etwas bauchig geschwollen; es sind einzelne Perithecien mit kohlig fester Wand und einem feinen Mündungskanal an der Spitze. An ihrer Innenwand entspringen die hyalinen achtsporigen lang gestielten Schläuche zwischen zahlreichen feinen Paraphysen. Die Schläuche messen in ihrem oberen, die Sporen enthaltenden Theile 40—50 μ in der Länge, 6—7 μ in der Breite. Die Sporen liegen in ein bis zwei Reihen, die untersten gewöhnlich einreihig angeordnet, die oberen quer verschoben und oftmals zu zweien neben einander. Sind die

Perithecien reif, so treten die Sporen aus der Spitze in Form eines feinen aufrecht stehenden Stäbchens, welches mit einer Nadel leicht abgehoben werden kann. In Wasser lösen sich die einzelnen Sporen leicht von einander. Sie sind gelbbraun, oval (Taf. V Fig. 76), an den Enden stumpf abgerundet, in der Mitte sehr schwach eingeschnürt, 7,7—8,4 μ lang, 4,2 μ breit. Meist bemerkt man zwei Oeltröpfchen. Zur Keimung, die in Nährlösungen leicht, jedoch immer nur an einer beschränkten Zahl der ausgesäeten Sporen zu beobachten ist, werden sie gesprengt, da das Endospor stark aufschwillt, sie klappen der Länge nach wie eine Dose auf und es erscheinen zunächst zwei Keimschläuche in der Verlängerung der Sporenachse.

Die Keimschläuche haben 3,5 μ Stärke. Sie verzweigen sich bald und bilden üppige weisse lockerflockige, den ganzen Kulturtropfen durchwuchernde Mycelien mit reichlichem Luftmycel. Ich pflegte die Kulturen vom 30. Januar bis 21. Februar 1893, doch trat keinerlei Conidienfruktifikation dabei auf.

Im Walde beobachtete ich den Pilz zweimal, im August 1891 und 1892. Um diese Jahreszeit waren die Stromata weich, grau. Erst ganz allmählich werden sie schwarz und starr. Ich beobachtete den Pilz am Standort mit regelmässigen Zwischenräumen von Anfang August bis Ende Dezember. Während dieser Zeit vollzog sich ganz allmählich die Schwarzfärbung. Aber während schon im August die Anlagen der Perithecien deutlich sichtbar waren, konnten die ersten reifen Sporen doch erst am 11. Januar in durchschnittenen Perithecien gefunden werden. Das freiwillige Austreten der Sporen aus den Perithecien in der oben geschilderten Form wurde erst am 30. Januar beobachtet. Von Conidien wurde während der ganzen langen Beobachtungszeit nichts bemerkt. Dem Alkohol theilt der Pilz eine schmutzig dunkle violettschwarze Farbe mit.

Zu erwähnen ist noch, dass schon Brefeld (Bd. X S. 265) aus Stromastücken eines aus Brasilien stammenden Thamnomyces,

muthmaasslich desselben von mir hier untersuchten, „gewaltige sterile Mycelien vom Aussehen der aus Xylariasporen gezogenen“ kultivirt hat.

Eine verwandtschaftliche Beziehung des Thamnomyces Chamissonis zu den Xylarieen wird übrigens auch durch die lange Keimspalte der Sporen angedeutet, die in ganz ähnlicher Weise für Nummularia lataniaecola und Hypoxylon fuscum bei Brefeld (Bd. X Taf. IX Fig. 1 und 6), für Xylaria und Poronia bei Tulasne (Carpol. II Taf. II und III) abgebildet ist. Auch das starke Emporwölben des Endospors nach dem Platzen der äusseren Sporenhülle macht die Keimung von Thamnomyces (Fig. 76 Taf. V) derjenigen von Xylaria (Tul. Carp. II Taf. II Fig. 27) ausserordentlich ähnlich. Wenn sonach an der Blutsverwandtschaft des Thamnomyces Chamissonis mit den Xylarieen kein Zweifel walten kann, noch je gewaltet hat, so deutet doch die Eigenart der starren, regelmässig dichotom verzweigten Stromata auf einen sehr langen selbstständigen Entwickelungsweg hin, den diese Form durchlaufen hat und für dessen Aufklärung im einzelnen uns in den bisher bekannt gewordenen noch lebenden Typen vorläufig kaum ein Anhaltspunkt geboten ist.

3. Discomyceten.

Discomyceten sind von mir in grosser Zahl bei Blumenau gesammelt und in Alkohol konservirt worden. Fast das gesammte Material habe ich Herrn Hennings übergeben, welcher die Güte haben wird, die Formen zu untersuchen und die Befunde mitzutheilen. Im Wege der künstlichen Kultur habe ich nur sehr wenige Discomyceten untersucht, da ich nach sonstigen Erfahrungen dabei viele Schwierigkeit und relativ wenig Erfolg vermuthete, und wegen des überreichen Materials, das durch meine Hände ging, mit der Zeit haushalten musste. Meine Mittheilungen über Kulturen von Discomyceten beschränken sich deshalb auf

wenige Notizen, und neue Formen in geringer Zahl werde ich nur in so weit berücksichtigen, als sie für die bisher noch wenig bekannte stromatische Entwickelung der Discomyceten Beiträge liefern.

An erster Stelle muss ich eines Pilzes Erwähnung thun, den ich unter dem Namen **Phycoascus tremellosus** nov. gen. et nov. spec. zum Vertreter einer neuen Gattung mache.

Auf feuchten Rindenstücken findet sich ein lockerfilziges grauweisses Fadengeflecht, welches bei 1 mm Dicke etwa, auf mehrere Centimeter weit ausgebreitet ist. Es besteht aus sehr locker verflochtenen Fäden von auffallend starkem Durchmesser (10 μ), die mit schaumigem Protoplasma erfüllt, oft kurzzellig gegliedert und stellenweise angeschwollen, dabei sparrig, recht- und stumpfwinkelig reich verzweigt sind. Zerstreut auf diesem Hypothallus stehen die Apothecien von wachsartig weicher Beschaffenheit und unregelmässiger Form. Während sie in der Jugend ein wenig konkav und mit einem angedeuteten Rande versehen sind, werden sie später konvex, lassen keine Spur eines Randes mehr erkennen, ja die Fruchtschicht wölbt sich soweit vor, dass sie in der Mitte hohl über dem Substrat liegt, am Rande nach aussen und unten sich umbiegt, so dass am äussersten Rande die Schlauchschicht sogar dem Substrat zugewendet ist. Die Apothecien erreichen 2 cm und darüber im Durchmesser und sind unregelmässig rundlich, auch lappig faltig im Umriss. Ihre Oberfläche erhebt sich im reifen Zustand bis 6 mm über den Hypothallus. Die Schläuche sind 200 μ lang, 10 μ breit, die ovalen farblosen Sporen liegen in einer Reihe in ihrem obersten Theile, sie messen 17 × 8 μ. Im Hypothecium findet man dieselben sparrig verzweigten Hyphen wie im Hypothallus; nur sind sie hier etwas fester verflochten, noch dicker (15 μ) und noch kürzer septirt. Sehr auffallend ist die Keimung der Sporen, welche in Nährlösung sehr bald nach der Aussaat eintritt. Die Spore schwillt auf das Doppelte ihres Durchmessers an und aus dem platzenden Epispor, welches als solches sichtbar bleibt (in ganz ähnlicher Weise wie

es für Choanephora abgebildet ist), stülpt sich das Endospor als 7 μ dicker Keimschlauch heraus. Die dickfädigen Mycelien, welche daraus entstehen, haben die grösste Aehnlichkeit mit dem Hyphengeflecht des Hypothallus. Die sparrige Verzweigung und das schaumige Protoplasma sind ihnen ebenfalls zu eigen. Vielfach kamen ganz unregelmässige knollenförmige Anschwellungen einzelner Myceltheile vor, welche an die bei Rozites gongylophora beobachteten, Bd. VI Taf. VI Fig. 20 dieser Mittheilungen abgebildeten erinnern. Während 14 tägiger Pflege blieben die Kulturen steril, litten aber unter Bakterieninfektion, wodurch ihre weitere Beobachtung leider verhindert wurde.

Phycoascus ist zunächst durch den stark entwickelten, weit ausgebreiteten Hypothallus ausgezeichnet, der in ähnlicher Weise von keinem Discomyceten bisher bekannt geworden ist. Sein Vorhandensein dürfte die Gattung in die nächste Nähe von Pyronema verweisen. Mit dem Namen habe ich darauf hindeuten wollen, dass der Pilz durch seine ungewöhnlich dicken Hyphen, durch deren vakuolenreichen Protoplasmainhalt, durch das Aufschwellen der Sporen und die Art, wie das Endospor bei der Keimung sich herausstülpt, unverkennbar an niedere Formen, an Phycomyceten erinnert.

Die Systematik der Discomyceten liegt noch sehr im Argen. Man leitet sie neuerdings sämmtlich von den Pyrenomyceten her, weil sie, soweit die Untersuchungen reichen, angiokarpe oder wenigstens hemiangiokarpe Fruchtkörperentwickelung erkennen lassen. Doch ist es schwer sich vorzustellen, dass Formen wie unser Phycoascus oder wie Pyronema den Umweg über pyrenomycetenartige Vorfahren sollten durchlaufen haben. Immer wieder drängt sich die Vermuthung auf, ob nicht von Exoascus über Ascocorticium zu Psilopeziza und Rhizina und vielleicht darüber hinaus durch Lokalisirung der Fruktifikationsorgane auch zu Phycoascus und Pyronema, ja zu manchen Pezizen eine natürliche Entwickelungsreihe führe, die weiter z. B. durch Formen, wie

Spragueola Mass. sogar zu den Helvellineen verfolgbar sein dürfte. Schon Schröter, dessen feines Formgefühl sich oftmals bewährt hat, ist von ähnlichen Ueberlegungen geleitet worden und hat sie in der von ihm begonnenem Bearbeitung der Ascomyceten für Engler und Prantl Nat. Pflanzenfam. I. 1 Seite 162 u. 175 zum Ausdruck gebracht. Es wird noch vieler Arbeit bedürfen, ehe wir über diese Frage endgültig urtheilen können; doch giebt mir die Phycomycetenähnlichkeit des Phycoascus erneuten Anlass darauf hinzuweisen, ob nicht für manche der mit freien Ascen versehenen Pilze ein kürzerer Anschluss an die niederen Pilze gesucht werden müsse an Stelle des weiten über die Pyrenomyceten führenden Umwegs.

Zu den bemerkenswerthesten Nebenfruchtformen, welche bei Ascomyceten überhaupt vorkommen, gehören die von Brefeld entdeckten basidienähnlichen Conidienträger der Peziza vesiculosa Bull. und cerea Sow. (Band X S. 333 ff. Taf. XIII Fig. 17—28); sowie P. repanda Wahlb. und ampliata Pers. (Band IX Taf. III B Fig. 32 ff.). Die künstliche Kultur der grösseren Pezizen begegnet, wie schon Brefeld a. a. O. hervorhebt, sehr grossen Schwierigkeiten, weil die ausgeschleuderten Ascussporen von der Scheibe her fast immer Bakterien mit sich reissen und in den Kulturtropfen überführen. Wegen dieser Schwierigkeit, die zu überwinden ich nicht Zeit genug aufwenden konnte, blieben meine Kulturversuche mit grösseren Pezizaformen, an denen das durchforschte Gebiet übrigens reich ist, sehr dürftig.

Peziza catharinensis nov. spec. wird bei Blumenau auf morschen Holzstückchen am Waldboden häufig angetroffen. Die Apothecien stehen meist einzeln oder auch in Gruppen, sind in den jugendlichsten beobachteten Zuständen halb becherförmig, seitwärts in einen kurzen Stiel zusammengezogen, dann breitet sich die Scheibe vollkommen flach aus; sie ist meist oval im Umriss, excentrisch kurz gestielt und erreichte bis zu 7 cm Durchmesser. Besonders auffallend ist sie durch ihre kräftige weinrothe Farbe (Sacc. 50),

welche an den jüngsten Exemplaren am intensivsten auftritt. Die Fruchtkörper sind stark fleischig, in der Mitte einschliesslich des kurzen Stieles bis zu 1 cm dick, nach dem Rande allmählich sich verdünnend. Der ganze Fruchtkörper wird von einem dichten Geflecht 4 μ starker Hyphen gebildet, welche nirgends plectenchymatisch zusammenschliessen. Die Schläuche sind im oberen Theile cylindrisch, am Ende einfach abgerundet, 270 μ lang, 12 μ breit; sie stehen dicht eingekeilt zwischen zahlreichen fädigen Paraphysen von gleicher Länge. An dem Alkoholmaterial war durch Anwendung von Jod keinerlei Bläuung mehr zu erzielen. Die grossen hyalinen in einer Reihe liegenden Sporen sind bis 31 μ lang, 12 μ breit und schwach längsgestreift. Frisch aufgefangen zeigen sie zwei grosse und mehrere kleine Oeltropfen (Taf. V Fig. 77). Die Keimung trat bei mehrmals wiederholten Versuchen unregelmässig, d. h. nie bei allen ausgesäeten Sporen ein und die Entwickelung konnte nur wenig über das in Fig. 77 abgebildete Stadium hinaus verfolgt werden. Die Spore theilt sich durch eine Querwand in zwei Zellen, deren jede einen Keimschlauch entsendet. Dieser erzeugt alsbald Conidien an seinem Ende sowohl, als auch seitwärts. Die Conidien sind oval, 8 μ lang und 4 μ breit, und grenzen sich von dem tragenden Faden durch eine Querwand ab, ohne dass ein eigentliches Sterigma ausgebildet würde. In anderen Fällen unterblieb die Quertheilung der Spore, es trat nur ein Keimschlauch aus, in den sich der Inhalt der Spore entleerte.

In Fig. 78 habe ich weiterhin die Keimung der Sporen einer anderen im Gebiete häufigen auffallenden grossen Peziza darstellt, welche nach Herrn Hennings gütiger Mittheilung wohl zur Untergattung Plicaria gehören dürfte. Sie bildet hellgelbe kurz gestielte, meist regelmässig runde, glatte schüsselförmige Scheiben, deren Durchmesser 2 cm und mehr betragen kann. Ihre grossen einzelligen hyalinen Sporen sind oval, 31 μ lang, 11—12 μ breit, und zeigen in frischem Zustande vier Oeltropfen, von denen 2 grössere in der Mitte einander genähert sind. Die in Fig. 78 dargestellte Keimung

der Sporen wurde mehrfach erreicht, doch war darüber nicht hinauszukommen, weil die Kulturen stets durch Bakterien gestört wurden.

Vergleichen wir die Figuren 77 u. 78 mit den oben angeführten Brefeldschen Keimungsergebnissen von Pezizaarten, so finden wir sie vor jenen hauptsächlich durch den Mangel der Sterigmen ausgezeichnet, welche dort die Basidienähnlichkeit der Conidienträger in erster Linie bestimmen. Dagegen kommt die so höchst bemerkenswerthe Neigung zur Köpfchenbildung durch Verschiebung der Conidien nach der Spitze des Trägers auch in der Fig. 78 schon zum Ausdruck.

Das von mir gesammelte Material und meine Beobachtungen reichten bei weitem nicht aus, mir ein Eingehen auf die noch ganz unklare Systematik der Discomyceten nutzbringend erscheinen zu lassen. Indessen lag mir nach dem Ergebniss der Pyrenomycetenuntersuchungen natürlich die Frage nahe, ob nicht auch im Reiche der Discomyceten Formen vorkommen, welche einen Fortschritt der stromatischen Entwickelung über die einfache Scheibe hinaus bekunden. Solche waren um so eher zu erwarten, als sie ja unter den laub- und strauchflechtenbildenden Discomyceten thatsächlich schon vorliegen. Eine in diesem Sinne recht bemerkenswerthe Erscheinung beschreibt Rehm in der Hedwigia 1900 Seite 216 unter dem Namen Physmatomyces. Es ist dies nach Rehm ein Pilz mit gelatinösem Stroma, welches zahlreiche Apothecien hervorbringt, ein Pilz, der die Flechtengattung Physma ohne Algen darstellt. Er wurde durch Ule bei Blumenau gesammelt.

Eine eigenartige Ausbildung des Apotheciums durch lappige Auswüchse oder Verzweigungen zeigt uns **Peltigeromyces microsporus** nov. gen. et spec., ein Pilz, den ich auf faulem Holze am Waldboden auffand. Die Fruchtscheiben erreichen bis 3 cm Durchmesser. Sie sind mannigfach gelappt, die einzelnen Lappen haben meist längliche, nach vorn abgerundete Gestalt und zeigen

starke Neigung zum Einrollen ihrer Ränder. Sie sind stiellos, nur mit einem Punkte der Unterlage angeheftet, von knorpelig fester Beschaffenheit und wenig über 1 mm Dicke. Die Farbe der sterilen Unterseite ist schwarz. Der Pilz bildet hier eine deutliche Rindenschicht aus paraplectenchymatischem Gewebe, dessen Zellen etwa 10 μ Durchmesser und stark gebräunte Wände besitzen. Der eigentliche Körper ist aus lose verflochtenen, 1—2 μ starken, scheinbar in einer zähen Gallerte eingebetteten Fäden gebildet. Unter der Schlauchschicht befindet sich eine 60 μ starke Hypothecienschicht, in der die dickwandigeren Fäden horizontale Richtung zeigen und fast lückenlos verflochten sind. Die Schläuche von 60 μ Länge und 4 μ Breite stehen zwischen Paraphysen, welche nicht über die Schlauchschicht hinausragen. Sie sind achtsporig, die Sporen oval, fast kuglig, hyalin, von kaum 2 μ Durchmesser. Die Farbe der Fruchtschicht ist matt blaugrau (Sacc. 44 mit wenig 45 und 37 Beimischung). Die Lappen der Scheibe mit ihren eingerollten Rändern erinnern lebhaft an Peltigera.

Wenn man die Scheibe der Discomyceten mit vollem Rechte als ein Analogon des Peritheciums der Pyrenomyceten auffasst, so darf man erwarten, dass in ähnlicher Weise, wie es bei den letzteren in mannigfaltigster Form geschieht, auch bei den Discomyceten Stromata vorkommen werden, welche mehreren Apothecien zur Basis dienen, dann auch solche, welche die Apothecien zur besseren Verbreitung der Sporen höher über das Substrat hinauszuheben bestimmt sind. Zahlreich sind indessen derartige Vorkommnisse noch nicht, wenn wir von den Laub- und Strauchflechten absehen. Der oben erwähnte Physmatomyces Rehm ist hier anzuführen. In Tulasnes Carpologie III Taf. XIX Fig. 4, 5, 14 finden wir ferner von Cenangium Ribis und Dermatea Cerasi Stromata abgebildet, welche gleichzeitig mehrere Apothecien und daneben noch Pycniden tragen in ganz gleicher Art, wie Perithecien und Conidienlager auf manchen Nectriastromaten vorkommen.

Eine Dermateaform meiner Blumenauer Sammlung (Nr. 598) schliesst sich hier an, welche auf morschem Holze vorkam und ein stielförmiges Stroma ausbildete, an dem mehrere grosse bis $1^1/_4$ cm Durchmesser zeigende Fruchtscheiben, wie Blumen an einem Bouquet zusammen sassen, sich gegenseitig drängend und ihre Rinde gegen einander aufwölbend.

Aehnliche Fruchtkörperausbildungen sind durch Tulasnes Zeichnungen auch von Coryne bekannt gemacht, welche systematisch ja von Dermatea weit getrennt wird; auch aus diesem Verwandtschaftskreise kamen ähnlich hoch entwickelte Stromata wie die beschriebenen, mit je mehreren gallertigen, hellgefärbten, in Alkohol aber schwarz werdenden Apothecien im Blumenauer Walde vor (Nr. 560 meiner Sammlung).

Geradezu charakterisirt durch ihre Stromagestaltung sind aber unter den bisher bekannt gewordenen Discomycetengattungen nur zwei: Cordierites Mont. und Cyttaria Berk. Beide sind für unsere Art der Betrachtung von hohem Interesse, beide erfüllen die oben ausgesprochene Erwartung, dass nämlich die Ergebnisse derselben Gesetze der Fruchtkörperbildung, welche unter den Pyrenomyceten die auffallendsten Gestaltungen hervorbrachten, auch unter den Discomyceten wirksam sind. Cordierites ist gewissermaassen ein Thamnomyces, Cyttaria aber ein Mycocitrus unter den Scheibenpilzen. Während Cyttarien in meinem Arbeitsgebiete nicht vertreten waren, so fand ich zwei bemerkenswerthe Pilze, auf welche die Diagnose von Cordierites Mont. anzuwenden sein dürfte; diese Diagnose lautet nach Saccardo VIII Seite 810: „Stipes seu stroma corneo-carbonaceum, ramosissimum fragilissimumque. Ascomata terminalia, tandem cupulari-aperta, marginata. Discus superus, asciger, sporidiis pruinosis. Asci breviter clavaeformes 6—8 spori. Sporidia oblonga, continua, hyalina, uniserialia.“

Cordierites fasciculata nov. spec. tritt büschelweise auf trocknem morschen Holze auf. Die kohlig schwarzen, leicht zerbrechlichen flachgedrückten 1 mm starken Stiele verzweigen sich

unregelmässig wiederholt, erreichen eine Gesammthöhe von 2 bis 3 cm und tragen an jedem Ende ein trichterförmiges rundes Apothecium von verschiedenem bis 7 mm betragenden Durchmesser. Seine nach oben gerichtete Schlauchschicht ist nur wenig heller gefärbt, als der ganze Pilz und sieht wie bereift aus. Das Fleisch des Apothecienkörpers besteht aus prosoplectenchymatischem braunwandigen lockeren Gewebe, und die Längsrichtung seiner Zellen ist parallel der Scheibenfläche; eine Rindenschicht der sterilen Unterseite ist nur durch dunklere Färbung der Zellwände angedeutet. Ein Hypothecium ist nicht deutlich ausgebildet. Die Länge der Schläuche beträgt 60 μ, ihre Breite 4 μ. Die ovalen hyalinen Sporen liegen in einer Reihe und sind 4—5 μ lang. Der Pilz scheint Cordierites guyanensis Mont. nahe zu stehen; er färbt den Alkohol, in dem er aufbewahrt wurde, gelbbraun.

Eine bemerkenswerthe Formsteigerung ihm gegenüber weist **Cordierites umbilicarioides** nov. spec. auf, der an gleichen Oertlichkeiten mit dem vorigen vorkam. Ueber sein Stroma und dessen Beschaffenheit gilt in jeder Hinsicht dasselbe, wie bei Cord. fasciculata, die Scheiben aber erreichen bis 2 cm Durchmesser und sind höchst unregelmässig zerschlitzt und gelappt; ziemlich flach ausgebreitet bei feuchtem Wetter, falten sie sich beim Eintrocknen in mannigfacher Weise blumenartig nach oben zusammen. Ueber den Bau der Apothecien, Schläuche und Sporen gilt alles bei der vorigen Form Gesagte. Die Schläuche sind wenig länger, die Sporen etwas grösser, 5—6 μ lang. Die Scheibe ist violettschwarz, die sterile Seite kohlschwarz, fein rauh gekörnelt. Im trocknen Zustand erinnert der Pilz ausserordentlich an Gyrophora oder Umbilicaria, weshalb ich auf Herrn Hennings Vorschlag den Artnamen „umbilicarioides“ wählte. Er ertheilt dem Alkohol eine rothbraune Färbung.

Schlusswort.

Ich kann den Schluss dieser Arbeit nicht, wie im vorigen Hefte dieser Mittheilungen geschehen, als „Uebersicht der Ergebnisse“ bezeichnen. Denn die Ergebnisse dieser Arbeit sind mannigfaltig, sie liegen nach sehr verschiedenen Richtungen hin, auf morphologischem, biologischem, physiologischem und speziell systematischem Gebiete, sie sind in den Gang der Darstellung an gehöriger Stelle eingeflochten, und ich würde bei ihrer Zusammenstellung lange Wiederholungen nicht vermeiden können. Nach der Entstehungsgeschichte meiner Arbeit kann dies nicht Wunder nehmen. Ich beabsichtigte in zusammenhängender Darstellung über alle während meines dreijährigen Aufenthaltes in Blumenau, Brasilien, gemachten Beobachtungen zu berichten, welche sich auf Phycomyceten und Ascomyceten beziehen. Diese Pilzgruppen waren für mich nicht in demselben Sinne Arbeits- und Sammlungscentren, wie es die Ameisenpilze, die Phalloiden, die Protobasidiomyceten gewesen sind. Während ich auf jene, nachdem ich sie einmal als besonders geeignete Arbeitsangriffspunkte erkannt hatte, die Hauptaufmerksamkeit richtete, ihrer Kultur die grösste Sorgfalt angedeihen liess und bei dem Sammeln und Suchen im Walde vor allen Dingen nichts zu übersehen trachtete, was jenen Formenkreisen anzugehören schien, blieb natürlich für die Angehörigen der übrigen Pilzklassen bei der Kürze der Zeit nicht die Möglich-

keit gleich ausgedehnter Beobachtung. Hier war es mehr dem Zufall überlassen, welche Formen mir zu genauerer Untersuchung in die Hände fallen sollten, und zur künstlichen Kultur konnte ich sie nur dann heranziehen, wenn die jeweils in Betrieb befindlichen Kulturen jener von mir für wichtiger erachteten Formen gerade Zeit dazu liessen. So wurden vorzugsweise solche Formen gesammelt, die von den mir bekannten Typen möglichst verschieden zu sein schienen, und dadurch meine Aufmerksamkeit erregten, dann wieder solche, die durch Grösse und Farbe besonders auffielen oder auch durch Eigenart der Formgestaltung, wie sie besonders die mannichfachen Vertreter der Gattung Cordyceps auszeichnet. Grundsätzlich liess ich alles bei Seite, was nur den „fungis imperfectis“ hätte eingereiht werden können, vor allem jene zahllosen Conidienformen, deren Einreihung in das natürliche System wegen mangelnder Kenntniss der charakteristischen Fruchtform unmöglich ist; wie ich denn überhaupt, so lange noch in der Mykologie an den „perfekten“ Pilzen so viel zu thun ist, wie bis heute, die Beschäftigung mit den „imperfekten“ für wenig erspriesslich halte, es sei denn, dass der eine oder andere von ihnen ein besonderes praktisches Interesse als Schädling wichtiger Kulturpflanzen beansprucht; und stets hielt ich mir jene beherzigenswerthe Bemerkung vor Augen, mit welcher Fritz Müller im Jahre 1861 eine Abhandlung über Polypen und Quallen von Santa Catharina einleitete:

„Beschreibungen vereinzelter neuer Thiere“ (man kann hinzusetzen: und Pflanzen), „die nur die Zahl der schon verzeichneten Arten anschwellen, ohne einen tieferen Einblick in ihren Bau, einen freieren Ueberblick über ihre verwandtschaftlichen Beziehungen zu gewähren, sind im allgemeinen mehr geeignet, den Fortschritt der Wissenschaft zu erschweren, als zu fördern, indem sie nur den zu bewältigenden Stoff und nicht auch entsprechend die zur Bewältigung nöthige Kraft mehren.“

So also kam gerade jene Auswahl von Phycomyceten und

Ascomyceten zur Beobachtung, Untersuchung und Darstellung, welche ich dem geneigten Leser in dem gegenwärtigen Hefte vorgeführt habe.

Wenngleich nun, entsprechend der geschilderten Entstehungsgeschichte der Arbeit, die einzelnen Gruppen und Familien der genannten grossen Klassen sehr ungleichmässig in meinen Aufzeichnungen vertreten waren, so that sich doch bald eine von ihnen, die der Hypocreaceen, durch verhältnissmässig grosse Formenzahl und merkwürdige Gestalten vor allen anderen hervor. Die Riesenbambuspilze hatten mich schon in den ersten Monaten meiner Arbeitszeit gefesselt, sie gehörten alle der genannten Gruppe an; ebendahin zählten die wunderbaren Insektenpilze, deren Zahl ganz allmählich im Laufe der drei Jahre sich mehrte, und die Grasbewohner Ophiodotis, Balansia, Claviceps erschienen als nicht minder anziehende Gegenstände der Untersuchung. Da nun auch Angehörige der Gattung Hypocrea selbst in dem durchforschten Gebiete ausserordentlich häufig waren, so richtete ich zumal gegen das Ende meiner Arbeitszeit immer mehr Aufmerksamkeit auf die Hypocreaceen und brachte ein Material zusammen, welches wenigstens für diese Familie eine über den engeren Rahmen der beobachteten Formen hinausgehende systematische Bearbeitung ermöglichte. Das Ergebniss ist in den vorliegenden Blättern niedergelegt. Möchte es sich als ein brauchbarer Beitrag zur Systematik der Carpoasci, zunächst der Pyrenomyceten, erweisen. Bei der grossen Fülle der Einzelheiten, welche in Betracht kommen, würde es ohne lange Wiederholungen auch hier nicht möglich sein, im Schlusswort eine Uebersicht zu geben, welche den Leser der Mühe überhöbe, die einzelnen Abhandlungen zu lesen. Doch möchte ich einige der leitenden Gedanken in Kürze hervorheben.

Man betrachte die Figuren 52 und 53 auf Tafel III: ein Ascomycet von täuschender Polyporusgestalt. Diese Bilder lehren unzweifelhaft, dass die äussere Gestalt der Fruchtkörper der Pilze uns keinen Aufschluss über ihre verwandtschaftlichen

Verhältnisse giebt aus Gründen, die ich wiederholt dargelegt habe (vergl. Heft VIII dieser Mitth. S. 154 ff. u. S. 74, 75 dieses Heftes). Es ist nun von Werth, hierzu eine Anmerkung Tulasnes anführen zu können, welche der feinsinnige Forscher schon im Jahre 1853 in den Ann. d. sc. nat. III Série 19. Bd. Seite 225 niedergelegt hat:

„Les Trémellinées composent, dit M. Fries, un groupe très distinct, qui clôt la grande série des Hyménomycètes et sert à l'unir aux Discomycètes. On aperçoit effectivement quelques analogies de forme générale entre les Trémelles ondulées plissées et foliiformes, telles que les Tremella mesenterica Retz., T. foliacea Pers. et autres semblables, et le chapeau tantôt gonflé lacuneux, tantôt membraneux et sinué des Morilles et des Elvelles, entre les Exidia recisa Fr. et E. spiculosa Sommerf. et les Pézizes etc. Mais il ne faudrait pas pousser plus loin de telles comparaisons; ce sont là des analogies pareilles à celles que les Clavaires offrent avec les Xylaria, les Géoglosses ou les Spathulaires, les Cyphella avec les Pézizes, certaines Théléphores avec les Rhizina etc. c'est à dire qu'elles sont plus apparentes que réelles, et témoignent seulement de l'admirable harmonie par laquelle il a plus à l'auteur de la nature d'enchaîner entre eux tous les êtres, malgré leurs dissemblances.“

Aus diesen Betrachtungen, zu deren Stütze die vorliegende Arbeit reiches Beweismaterial erbringt, ergiebt sich zweifellos, dass es durchaus verfehlt ist, einer Neueintheilung der gesammten Pyrenomyceten die stromatische Ausbildung der Formen als erstes Eintheilungsprinzip zu Grunde zu legen, wie Jaczewski wollte (Bull. soc. mycol. de France 1894, S. 13). Der genannte Forscher fühlte die vorläufig noch bestehende Mangelhaftigkeit der systematischen Eintheilung der Pyrenomyceten und wollte ihr durch ein möglichst natürliches System abhelfen. Er übersah aber, dass dies ein aussichtsloses Beginnen ist, so lange wir über die Entwickelungsgeschichte der einzelnen Formen, ja bei sehr vielen sogar über ihre

reifen Zustände nur ungenügende Kenntnisse besitzen. Indem er die Pyrenomyceten in die zwei möglichst unnatürlichen Gruppen der einfachen, stromalosen und der zusammengesetzten, mit Stroma versehenen theilte, verkannte er vollständig die in diesen Blättern wiederholt nachgewiesene Thatsache, dass die Stromaausbildung sich in den allerverschiedensten Reihen der Pilze, oftmals bei sehr weit in der Verwandtschaft getrennten Formen in ganz ähnlicher Weise vollzieht, und übereinstimmende Gestalten hervorbringt. Die Perithecien und Ascen waren offenbar in ihrer Form längst bestimmt und fest geworden, ehe stromatische Weiterbildung begann. Das Ansteigen von stromalosen zu Formen mit immer höher entwickeltem Stroma lässt sich in vielen offenbar und sicher blutsverwandten Reihen schrittweise noch heut verfolgen, so z. B. innerhalb der einen grossen Gattung Hypocrea (vergl. S. 90/91). Für die Trennung der Hauptgruppen darf man die Stromaform nicht verwenden.

Während der Bau des natürlichen Systems der Fadenpilze durch Brefeld in seinen Hauptzügen klar und einfach erwiesen und festgestellt ist, bleibt die engere systematische Anordnung innerhalb der grossen Gruppen der Carpoasci wie der Autobasidiomyceten noch eine Aufgabe der Zukunft, deren Lösung nicht eher vollendet sein wird, als bis alle dorthin gehörigen Pilzformen genau erforscht, entwickelungsgeschichtlich untersucht und bekannt sein werden Bis dahin kann ein stetiger Fortschritt nur erreicht werden, indem man sich zunächst an die Eintheilungen hält, wie sie durch den natürlichen Takt der Systematiker geschaffen und vorläufig festgelegt sind, und an dieser Anordnung im Einzelnen Korrekturen anbringt in dem Maasse, wie solche durch die vermehrten entwickelungsgeschichtlichen und vergleichend morphologischen Untersuchungen sich als nothwendig herausstellen.

Dass der gleiche Bau der Schläuche und Sporen uns als ein Hinweis auf nähere Blutsverwandtschaft gilt, ist sicherlich berechtigt. Zumal wenn es sich um so eigenartig bestimmte Schläuche

und Sporenformen handelt, wie bei der Gattung Hypocrea oder den „linosporous Hypocreaceae" und wenn die entwickelungsgeschichtliche Untersuchung bestätigend hinzukommt, dürfen wir getrost annehmen, dass die auf Sporengestalt begründete Saccardosche Eintheilung im besonderen Falle das Richtige getroffen hat. Die nach Sporenzahl und -form bestimmten Schläuche scheinen ebenso wie die Basidien einen Endpunkt der Entwickelungsrichtung zu bezeichnen, der weiteren Variationen nicht mehr unterworfen war, während die stromatische Fortbildung nun erst einsetzte und, wie unsere Beobachtungen zeigen, vielfach noch heute im Fluss ist. Darum kann nur innerhalb der als blutsverwandt festgestellten Formenreihen die Höhe der stromatischen Ausbildung mit Vortheil als Eintheilungsgrund verwendet werden.

Sekundär nur, wie die Stromabildung können die Nebenfruchtformen, die Chlamydosporen und Conidien, dem Systematiker als allerdings werthvolles Hülfsmittel dienen; denn ähnliche, ja gleiche Conidienformen finden wir bei den allerverschiedensten Gruppen der Fadenpilze, und auch die Ansteigerung von Einzelconidien zu Conidienlagern und Conidienfruchtkörpern vollzieht sich unabhängig von der Verwandtschaft bei den verschiedensten Formen nach den nämlichen Gesetzen, welche die Ascusfruchtkörper und die Basidienfruchtkörper beherrschen. Ein bemerkenswerthes Beispiel hierfür habe ich durch die vergleichende Betrachtung des Conidienfruchtkörpers von Corallomyces Jatrophae und des Basidienfruchtkörpers von Schizophyllum beigebracht (S. 99 ff.). Für die richtige Beurtheilung und Bewerthung der Conidien und Chlamydosporen muss Brefelds Abhandlung „Vergleichende Betrachtung der Fruchtformen der Ascomyceten" Seite 341 des X. Bandes zu Grunde gelegt werden.

Als ein erläuterndes Beispiel dafür, wie innerhalb der Hypocreaceen der nächste verwandtschaftliche Zusammenhang durch die Sporenform bezeichnet wird, wie innerhalb der durch die gleiche Sporenform zusammengehaltenen Entwickelungsreihen se-

kundär einmal die Höhe der stromatischen Ausbildung, dann auch die Entwickelung der Conidienfruchtkörper zur Gattungsabgrenzung zweckmässig benutzt wird, füge ich zum Schlusse die folgende tabellarische Zusammenstellung bei:

	Sporen zweizellig	Sporen mehrzellig	Sporen mauerförmig getheilt.
Stroma fehlend, Conidien nicht auf bestimmt geformten Fruchtkörpern.	Nectria Fries.	Calonectria de Not.	Pleonectria Sacc.
Stroma wenig, polsterförmig entwickelt; Conidienfruchtkörper bestimmt geformt, stilbumartig.	Sphaerostilbe Tul.	Stilbonectria Karst.	Megalonectria Sacc.
Stroma massig, kuglig knollig, rings mit Perithecien besetzt.	Mycocitrus nov. gen.	Peloronectria nov. gen.	Shiraia P. Henn.

Ich habe in meiner Arbeit dargelegt, dass die äussere Aehnlichkeit, welche zwischen den je drei horizontal neben einander stehenden Gattungen zweifellos herrscht, für die Nähe ihrer Blutsverwandtschaft nicht so viel bedeutet, wie die Gleichheit der Sporenform, welche die je drei vertikal unter einander stehenden Gattungen verbindet.

Es würde nicht schwer sein, alle in den vorstehenden Blättern behandelten Pilze in eine grosse tabellarische Uebersicht nach ähnlichen Prinzipien zusammenzustellen, und eine solche Zusammenstellung würde im grossen Ganzen viele Uebereinstimmung mit der mehrfach erwähnten Saccardoschen Tabelle der Hypocreaceen auf Seite 23/24 des XIV. Bandes der Sylloge haben. Ein solches Schema bringt aber die grosse Gefahr mit sich, dass den Thatsachen Gewalt geschieht; die Tabellenform ist viel zu roh, als dass die mannigfachen und verwickelten Beziehungen der Organismen zu einander darin zu wirklich treffendem Ausdruck gebracht werden könnten. Auch ist die Zeit dafür noch nicht gekommen. Ist doch nicht einmal die grosse Gruppe der Hypocreaceen selbst endgültig und natürlich begrenzt. Von den Dothideaceen mussten wir zwei Gattungen zu jenen hinüberziehen, auf Uebergänge zu den Xyla-

rieen deuten manche neuere Funde hin. So kann vorläufig nur sorgsame gewissenhafte Einzeluntersuchung uns dem fernen Ziele eines natürlichen Systems aller Pyrenomyceten näher führen. Erst wenn sie alle genau erforscht, entwickelungsgeschichtlich untersucht und bekannt sein werden, dürfen wir hoffen, dass sachkundige Prüfung und Würdigung der erworbenen Kenntnisse späteren Generationen einen befriedigenden Einblick in die verwandtschaftlichen Beziehungen aller zu einander eröffnen wird. Dann wird man klar entscheiden, in welcher Weise wir uns am leichtesten, unserem Verstandesbedürfnisse am besten entsprechend die Entwickelungsreihen innerhalb der artenreichen grossen Klassen der Fadenpilze so vorzustellen haben, dass alle beobachteten Thatsachen sich unserer Vorstellung bestätigend anschliessen lassen.

Antwort

auf kritische Bemerkungen zu früheren Arbeiten des Verfassers.

Herr Privatdocent Dr. Holtermann in Berlin hat im Jahre 1898 ein Buch erscheinen lassen „Mykologische Untersuchungen aus den Tropen“. Als Motto könnte man diesem Buche die Worte des Verfassers von Seite 1 seiner Arbeit vordrucken: „Wir sind in der Pilzsystematik seit de Bary im Grunde nicht weiter gekommen, obwohl das Material inzwischen gewaltig gewachsen ist.“ In diesem Buche findet sich auf Seite 41 über Auricularia Auricula Judae die Bemerkung: „Die Zahl der Theilzellen“ (sc. der Basidien) „ist nicht, wie von Brefeld und Möller angegeben, vier, sondern sie ist, wie auch Saccardo und Patouillard u. A. behaupten, schwankend“ und weiter:

„Für die Brefeldsche Hypothese, nach welcher die Zahl der Sterigmen bei den Basidiomyceten von dem Unregelmässigen zu dem Typischen und Regelmässigen sich entwickelt haben soll, ist es allerdings von Wichtigkeit, dass bei den höchst entwickelten Formen Schwankungen in der Zahl der Theilzellen nicht vorkommen. Die Annahme stimmt aber, wie wir gesehen haben, mit der Wirklichkeit nicht überein.“

„Im Uebrigen habe ich den Untersuchungen von Möller und Brefeld“ (soll wohl heissen Brefeld und Möller) „über die Basidien der Auricula“ (soll wohl heissen Auricularia) „nichts hinzuzufügen. Dass ihre Angaben über die Zahl“ (soll wohl heissen Zahl der Basidientheilzellen) „unbedingt unrichtig sind, habe ich sowohl an frischem Material, als auch an eingebettetem durch Mikrotomschnitte konstatiren können.“ —

Da nun auch weiterhin die von Brefeld gewonnenen, von mir in Brasilien seiner Zeit bestätigten Kulturergebnisse von Auricularia durch denselben Herrn Holtermann in Java nicht bestätigt werden konnten, ein Umstand, der meiner Meinung nach lediglich auf mangelhafte Beobachtung zurückzuführen ist, so erschien es mir wünschenswerth, mich an demselben Material, welches Herrn Holtermann vorgelegen hat, von der Unrichtigkeit seiner Angaben überzeugen zu können. Ich erhielt durch die Güte des Herrn Raciborski aus Java im Februar 1900 an der Luft getrocknete gut erhaltene Fruchtkörper der dortigen

Auricularia. Die Basidien sind nicht leicht zu untersuchen, wie wiederholt betont worden ist. Macht man jedoch mässig dünne Längsschnitte durch das Hymenium, und legt sie 24 Stunden in gewöhnliche Tinte, zerdrückt sie danach leicht mit dem Deckglase, so kann man sich sicher von der Genauigkeit der Brefeldschen Zeichnungen und Angaben überzeugen. Die Basidie zeigt stets vier Theilzellen, die aber nicht zugleich die Sterigmen und Sporen bilden und sich danach entleeren, sondern nach einander; die entleerten Theilzellen und Sterigmen fallen zusammen und werden undeutlich. Dass ganz vereinzelte Unregelmässigkeiten vorkommen können, wie sie sich schliesslich bei allen Basidien gelegentlich finden, soll nicht bestritten werden; mir sind indessen bei Auricularia noch keine solche zu Gesicht gekommen. Holtermann würde sich vielleicht gescheut haben, seine überaus leichtfertigen und oberflächlichen Bemerkungen über Auricularia drucken zu lassen, wenn er die Arbeit von Sappin-Trouffy (Le Botaniste 5. Série 1896/97 Seite 56/57) sich vorher angesehen hätte. Aus derselben und ihren ausgezeichneten Abbildungen geht die typische Vierzelligkeit der Auriculariabasidie ebenfalls ganz zweifellos hervor. Mindestens hätte man doch erwarten dürfen, dass er auch die „unbedingte Unrichtigkeit" der Sappin-Trouffyschen Zeichnungen nachwies, ehe er das Ergebniss seiner eigenen „unbedingt unrichtigen" Beobachtungen in so hochtrabender Weise verkündete.

Holtermann fährt dann in seiner Besprechung fort:

„Auch meine Kulturversuche ergaben ein von Brefelds und Möllers Ansichten" (soll wohl heissen Ergebnissen) „abweichendes Resultat. Brefeld giebt an, dass die Sporen im Wasser, wie auch in der Nährlösung leicht auskeimen, indem sie Keimfäden austreiben, die sich zumeist nahe hinter der Ursprungsstelle unregelmässig verzweigen. An den Enden der Seitenäste bilden sie seiner Darstellung zu Folge äusserst winzige Conidien. Im Uebrigen verweise ich auf seine eigenen Untersuchungen über diese Frage. Nur bemerke ich, dass bei Anwendung von reichlicher Nährlösung nach Brefeld besondere Zweige und Zweigsysteme als Conidienträger angelegt werden. Möller bestätigt die Brefeldschen Angaben und hat auch eine spärlicher oder üppiger eintretende Fruktifikation in den charakteristischen Häkchenconidien gefunden. L e i d e r giebt er hierzu keine Zeichnung."

Der Ausdruck „leider", den Herr Holtermann hier für zulässig hält, ist der einzige Grund, der mich zwingt, auf seine Bemerkungen, deren Ungenauigkeit sonst in der Länge der Zeit durch weitere Untersuchungen anderer Forscher ganz von selbst sich herausgestellt haben würde, einzugehen. Ich habe ausdrücklich betont, dass ich (cf. Protobasidiomyceten S. 42) durch sehr zahlreiche, oft wiederholte und mannigfach abgewandelte Kulturen mich von der Uebereinstimmung des Verhaltens der brasilischen Auricularia mit dem von Brefeld geschilderten der europäischen bis in alle Einzelheiten überzeugte, so dass die von Brefeld gegebenen zahlreichen vortrefflichen Abbildungen ohne jede Einschränkung auch für die in Brasilien gemachten Kulturen gelten können. Dieser meiner Angabe gegenüber muss ich den Ausdruck „leider" in dem oben angegebenen Zusammenhang als durchaus ungehörig entschieden zurückweisen. Den sonstigen Aeusserungen des Herrn Holtermann über das Fehlen der Auriculariaconidien bei der javanischen Form muss ich aber entgegenhalten, dass die

von Herrn Raciborski übersandten Auriculariafruchtkörper aus Java, in Eberswalde durch Anfeuchten zum Leben erweckt, dort reichlich Sporen warfen, welche alsbald keimten, und dass auch diese sich bezüglich der Conidienfruktifikation in Wasser und in Nährlösung in üppiger oder schwächerer Entwickelung ganz genau so verhielten, wie Brefeld es beschreibt und abbildet für die europäische Form und wie ich es in Brasilien bestätigte. Die Conidien sind, wie schon Brefeld schreibt, wegen ihrer Kleinheit und Durchsichtigkeit leicht zu übersehen, und es gehört dazu, dass man sie beobachtet, allerdings „die volle Beherrschung der Kulturmethoden". Damit Herr Holtermann nicht wieder seinem Bedauern Ausdruck giebt darüber, dass ich auch jetzt darauf verzichte, die Entwickelungszustände der javanischen Auricularia abzubilden, weil auch für diese die Brefeldschen Abbildungen bis ins einzelnste zutreffen, so will ich noch hinzufügen, dass Herr Professor Ramann (jetzt in München) die Kulturen, die nachweislich von den javanischen Auricularien abgeleitet waren, mehrere Tage nach einander bei mir besichtigt hat, und dass ich ihm die Conidien, wie sie unmittelbar an den keimenden Sporen, und demnächst an verzweigten Trägern sich bilden, wiederholt gezeigt habe.

Es ist wirklich ein Glück zu nennen, dass in diesem Falle Holtermanns Oberflächlichkeiten und Unrichtigkeiten sich auf einen Pilz bezogen, den man bei einiger Vorsicht rings um die ganze Erde schicken kann, ohne dass seine Lebensfähigkeit und die Keimfähigkeit seiner Sporen darunter leiden. Sonst hätte es wohl zum Schaden der Wissenschaft noch länger gedauert, ehe derartige Verdunkelungen sicherer und zweifellos erwiesener wissenschaftlicher Thatsachen in angemessener Weise zurückgewiesen werden konnten. Die Probe aber genügt, um gegenüber den sonstigen Entdeckungen des Herrn Holtermann die äussersten Zweifel jedem Mykologen zur Pflicht zu machen.

Wer sich etwa für die von Herrn Holtermann als zulässig erachtete Art der „Literaturbenutzung" interessirt, den würde ich bitten, seine „Schlussbetrachtung" Seite 109 nebst den Bildern Taf. VI Fig. 1a u. c zu vergleichen mit meinen drei Jahr früher erschienenen Ausführungen: Protobasidiomyceten Seite 40 ff., 153 ff. und Taf. I Fig. 1 ebendaselbst.

Der Herr Ab. J. Bresadola hat in der Hedwigia 1896 Seite 276 ff. eine ganze Reihe der von mir in Brasilien gesammelten Pilze beschrieben und benannt, wie in meiner Arbeit bereits wiederholt erwähnt wurde. Er beschränkt sich aber nicht auf die einfache Beschreibung, sondern giebt an jener Stelle mir und anderen Mykologen aus Anlass der Beschreibung von Auricularia Auricula Judae eine längere Belehrung in lateinischer Sprache. Nach Herrn Bresadola muss die Gattung Hirneola von Auriculária getrennt werden, wofür ein irgend gewichtiger Grund nicht vorgebracht wird. Sodann soll der von mir als Auricularia Auricula Judae bezeichnete Pilz mit der Laschia delicata Fries nicht identisch sein, wie ich auf Grund sorgsamer Untersuchung behauptet habe. Für seine gegentheilige Ansicht beruft sich Bresadola auf gewisse makroskopische Merkmale, deren Berechtigung nicht anzuerkennen ist, und über die weiter kein Wort zu verlieren ist. Darauf schliesst die lange Bemerkung mit den Worten: „Notis micrologicis ergo affinitates nobis magis innotescunt, ita ut species olim dis-

junctae, suo naturali loco nunc systematice ordinantur" (ordinentur?), „at ex hoc notae macrologicae" (notas macrologicas?) „negligere non debemus cum istae quoque ad perfectam rerum naturalium cognitionem acquirendam et ad species generaque affinia distinguenda optime inserviant. Vitemus ergo ne extrema se tangant. Veteres enim notae microscopicae" (notas microscopicas?) „negligebant. Neoterici, e contra, notae macrologicae" (notas macrologicas?) „non tantum negligunt, sed spernunt. An hoc verum scientiae progressum constituit?" Der Vorwurf mit dem grossartig klingenden „non tantum negligunt, sed spernunt," ist so abgeschmackt, dass der Neotericus dem Vertreter der Veteres ruhig das letzte Wort lassen könnte. Er thut es nicht, weil der alte Herr es ihm gar zu leicht und verlockend macht, auf die Philippica zu erwidern. Offenbar hat Herr Bresadola unter den vielen Druckfehlern noch einen letzten übersehen. An Stelle des Fragezeichens nämlich am Ende seiner Rede sollte ein Doppelpunkt stehen. Setzen wir ihn, so lesen wir a. a. O. in der Hedwigia Folgendes:

An hoc verum scientiae progressum constituit:

106. Hirneola? lancicula Mont. Guj. n. 439 Sacc. Syll. VI p. 770.

Hab. ad ligna „Blumenau" Brasiliae (n. 25 d). Obs.: Specimina observata sterilia, at, ex modo, quo basidia(?) sese gerunt, suspicor quod potius hic Orbilia" (sic) „vel Ombrophila" (sic!) „sp. prouti jam cl. Patouillard monuit, habemus." Und hier hinter würde ich das Fragezeichen setzen. Ein steriler Pilz, und aus der Art seiner Basidien, die er doch nicht haben kann, wenn er steril ist, argwöhnt Herr Bresadola, es sei ein Ascomycet, der doch erst recht keine Basidien haben dürfte. Und er benennt ihn mit Hirneola! Und nun will ich ihm als Neotericus sagen: Veterum ille clarissimus patronus notas microscopicas non tantum neglexit, sed sprevit. Die Specimina, die er untersucht hat, sind ebensowenig steril, wie die, welche ich noch unter derselben Nummer bewahre, man muss sie nur mikroskopisch untersuchen, dann sieht man ihre sehr kleinen (15 μ langen, 3 μ breiten) Schläuche, die mit zahlreichen winzigen stäbchenförmigen Sporen gefüllt sind, und man findet auch Paraphysen dazwischen, die ein Epithecium bilden. Also ein Discomycet ist als „Hirneola?" beschrieben, auf derselben Seite, auf der Herr Bresadola sich zum Lehrer der Neoterici aufwirft. Ja ob solche Leistung den wahren Fortschritt der Wissenschaft ausmacht? „Vitemus ergo ne extrema se tangant" oder auch: „Wer im Glashause sitzt, soll nicht mit Steinen werfen."

In der Nr. 24 der botanischen Zeitung vom Jahre 1900 befindet sich ein Bericht des Herrn Grafen zu Solms-Laubach über jene Harpersche Arbeit, die ich Seite 44 und 48 ff. dieses Heftes zu erwähnen Gelegenheit fand. Meine Ansichten über jene Arbeit weichen allerdings von denen des Herrn Referenten nicht nur ab, sondern sind ihnen gerade entgegengesetzt. Die Zeit wird lehren, wer Recht hat, und die Geschichte der Wissenschaft wird darüber befinden, ob jene Arbeit „so vortrefflich", ihre Worte so „golden" sind, wie der begeisterte Vertreter de Baryscher Pilzsexualität behauptet. Referent schreibt dann weiter: „Durch des Verf." (sc. Harpers) „und Thaxters Angaben ist also die Geschlecht-

lichkeit der Ascomyceten, im landläufigen Sinne des Wortes, für jeden der sehen will, nachgewiesen, und wenn das E. Fischer auch heute noch nicht zugeben will, und als Hauptargument dagegen Möllers Spermatienkeimungen anführt, so hat dieses Beweismittel in des Ref. Augen nicht den allergeringsten Werth. Denn die Gameten von Ulothrix und Ectocarpus, die gewiss sexuell differenzirt sind, keimen doch eventuell ohne Copula zu normalen Pflanzen aus." Hierzu muss nun bemerkt werden, dass es die Frage verdunkeln heisst, wenn meine wenigen keimenden „Spermatien" flechtenbildender Ascomyceten abgetrennt angeführt werden von hunderten keimender „Spermatien" anderer Ascomyceten, die Brefeld bekannt gemacht hat. Die Gegner müssen sich klar darüber sein, dass sie nicht mit den neun von mir festgestellten Fällen, sondern mit mehr als 200 zu thun haben, in denen die sogenannten „Spermatien" sich selbstständig „ohne Copula" zu normalen Pflanzen entwickeln. Und diese „Spermatien" sind nach der Ansicht der Gegner offenbar eminent sexuell differenzirt, sie haben gar keine Aehnlichkeit mehr mit dem für sie erdachten weiblichen Organ, der berühmten Schraube mit ihrer Trichogyne. Dagegen stehen jene copulirenden Algenschwärmer, welche zu Zeugen angerufen werden, auf der niedersten Stufe sexueller Differenzirung, die man kennt. Die männlichen sind den weiblichen noch vollkommen gleich, und beide gleichen fast völlig den ungeschlechtlichen Schwärmern. Daran kann der Relativsatz „die doch gewiss sexuell differenzirt sind" nichts ändern.

So hat denn die Argumentation des Referenten der botanischen Zeitung für mich bei der unbefangensten Würdigung, deren ich fähig bin, „nicht den allergeringsten Werth." Noch ist kein Fall bekannt, dass echte Spermatozoiden, die den Ort ihrer Bestimmung verfehlten, zu normalen Pflanzen ausgewachsen sind. Ja wenn die Florideenspermatien zu selbstständiger Entwickelung gebracht würden, da liesse sich doch mit einer gewissen Berechtigung über den Fall sprechen, da wäre doch eine Analogie zwischen den fraglichen Gebilden zu finden, die zwischen den einander gleichartigen copulirenden Schwärmern von Ulothtrix etc. und den sogenannten „Spermatien" der Ascomyceten der Unbefangene sicher nicht entdecken wird.

Zusammenstellung der durch die vorliegende Arbeit veränderten und der Beschreibungen neuer Gattungen und Arten.

I. Phycomyceten.

1. Choanephora americana nov. spec. (Taf. I Fig. 1—14).

Sporangien schwarz, auf gebogenen violett schimmernden Stielen, mit kugliger Columella, bis 170 μ Durchmesser. Sporangiensporen braunröthlich, eiförmig, mit glattem Epispor und je einem hyalinen Haarbüschel an den Enden der Sporen. 27—31 μ × 12—15 μ.

Conidienträger bis 5 mm lang, nach oben wenig verdickt, einfach kopfig oder einfach, auch doppelt zusammengesetzt, mit ein bis vielen Capitellen, welche nach der Reifung der Conidien zusammenschrumpfen, doch nicht trichterförmig. Conidien braunröthlich, eiförmig mit längsgestreiftem Epispor und hyaliner polsterförmiger Ansatzstelle; 19—22 × 9—11 μ, ohne Haarbüschel. Chlamydosporen häufig, Zygosporen nicht beobachtet.

Blumenau, Brasilien; von Februar bis Mai auf noch ansitzenden Blumenblättern von Hibiscus und auf verschiedenen verwesenden Pflanzentheilen am Boden.

II. Ascomyceten.

1. *Perisporiaceen.*

2. Penicilliopsis brasiliensis nov. spec. (Taf. IX Fig. 1—2, Taf. II Fig. 40).

Conidienfrüchte gelbgrünlich, bis 5 cm hoch, mit kurzen, unregelmässig angeordneten annähernd gleichlangen Seitenverzweigungen be-

setzt; bedeckt mit keulig angeschwollenen Hyphenenden, welche auf länglich flaschenförmigen, kopfförmig zusammengeordneten Sterigmen Conidien in Ketten erzeugen. Conidien von zweierlei Form an demselben Träger, lange mit glatter Membran von 15 × 5 μ, runde mit feinstachlich punktirter Membran, 6—7 μ Durchmesser. Im Innern der befallenen Früchte bis 2 mm starke, kastanienbraune rhizomorphaartige Stränge, an denen ausser den Conidienfrüchten auch die 3—4 mm dicken kugligen honiggelben geschlossenen Ascusfrüchte sitzen. Asci kuglig, 12 μ Durchmesser, mit je 8 Sporen von 9 × 5 μ mit netzleistenartig skulpirter Membran.

Auf Samen von Mucuna und Strychnos triplinervia. Blumenau, Brasilien.

2. *Pyrenomyceten.*

a. Hypocreaceen.

3. Melanospora erythraea nov. spec. (Taf. II Fig. 34).

Perithecien schwarz, glatt, fast kuglig, mit kurzer stumpfkegelförmiger Mündung, etwa $^1/_2$ mm Durchmesser, freistehend, Schläuche 250 μ lang, oben stumpf abgestutzt; Sporen oval, schwarzgrünlich, in einer Reihe, entweder zu vieren 36 × 16 μ, oder zu achten 25 × 14 μ im Schlauche. Oidien in faustgrossen zerstäubenden orangerothen Polstern und Lagern.

Blumenau, Brasilien, auf verkohltem Holz der Roças.

4. Hypomyces Möllerianus Bres. in Hedwigia 1896 Seite 299.

In der dort gegebenen Diagnose muss die Dicke des filzigen Stromas anstatt mit $1^1/_2$—2 mm mit —5 mm angegeben werden. Das Stroma zeigt einen mehrschichtigen Bau; die Länge der Sporen beträgt bis 21 μ. Zu dem Pilz gehören eiförmige, an einer Seite abgestutzte Conidien von 6 μ Durchmesser. Der Pilz ist auf Fomes fulvo-umbrinus Bres. gefunden worden.

5. Hypomyces Bresadolianus nov. spec. (Taf. IX Fig. 3).

Perithecien weissgelblich, halb eingesenkt, flaschenförmig, 200 μ Durchmesser mit einem 100 μ langen Halse. Schläuche cylindrisch, achtsporig, 120 μ lang, 4—5 μ breit, Sporen hyalin, ungleich zweizellig, 10—13 μ lang, 3,5—4 μ breit. Acrostalagmusartige Conidienträger mit ovalen hyalinen einzelligen Conidien von 6 μ Durchmesser. Chlamydosporen (deren Zugehörigkeit nicht ganz sicher nachgewiesen ist), gelbbraun, kuglig, fein stachlig rauh, 6 μ Durchmesser.

Auf einer von dem Parasiten vollständig durchwucherten und deformirten nicht mehr bestimmbaren Agaricine. Blumenau, Brasilien.

6. **Hypocrea succinea** Bres. in Hedwigia 1896 Seite 300.

Der Diagnose ist zuzusetzen: Conidienbildung vom Typus der Hypocrea rufa (Bref. X Taf. V Fig. 57). Conidien oval, einzellig, 9 μ lang, 4 μ breit.

7. **Hypocrea pezizoidea** nov. spec. (Taf II Fig. 37 c).

Fruchtkörper hellledderfarben, gestielt, mit unregelmässig geformter bis 3 cm Durchmesser erreichender fleischiger Scheibe. Perithecien auf der Oberseite der Scheibe eingesenkt, 200—250 μ Durchmesser. Schläuche 75 μ lang, Sporentheilzellen 4 μ Durchmesser.

Blumenau, Brasilien, auf morschem Holz am Waldboden.

8. **Hypocrea sphaeroidea** nov. spec. (Taf. II Fig. 37 b).

Fruchtkörper gestielt, kuglig, ziegelfarbig (Sacc. 19), bis 1 cm Durchmesser, ringsum perithecientragend. Perithecien 200—250 μ Durchmesser, Schläuche 75 μ lang, Sporentheilzellen 4 μ Durchmesser.

Blumenau, Brasilien, auf morschem durchnässtem Holze in einem Waldbache.

9. **Hypocrea poronioidea** nov. spec. (Taf. II Fig. 37 a).

Fruchtkörper bis 1 cm lang gestielt, umbrabraun (Sacc. 9$\times$39), mit runder flacher, in der Mitte etwas eingedrückter hellledderfarbener Fruchtscheibe, welche die dicht stehenden eingesenkten Perithecien trägt. Perithecien 180 μ Durchmesser, Schlauchlänge 70 μ, Sporentheilzellen 2,8 μ Durchmesser.

Blumenau, Brasilien; auf morschem Holz am Waldboden.

10. **Hypocrea alutacea** Pers.

Gefunden zu Blumenau, Brasilien, auf morschem Holz am Waldboden.

Podocrea Sacc. ist einzuziehen, oder nur als Untergattung von Hypocrea beizubehalten.

11. **Corallomyces Jatrophae** nov. spec. (Taf. I Fig. 21—28 und 30. Taf. II Fig. 31—32. Taf. IX Fig. 5).

Stroma korallenroth, bisweilen nur kissenförmig, dann säulenförmig, und auch korallenartig reich verzweigt, trägt an seinen Enden runde muldenförmige Conidienlager, auf denen die Conidien in weissschleimigem Kugeltropfen stehen. Perithecien seitwärts an denselben Stromaten von gleicher Farbe wie diese, fast völlig frei, eiförmig, 1 mm lang, mit

deckelartiger Spitze. Conidien lang, bananenförmig, farblos 4 bis 8 zellig, 40—100 μ lang, 8—10 μ breit. Sporen eilänglich bis spindelförmig gelbbräunlich, zweizellig, 30—40 μ lang, 7—9μ breit.

Verwandt mit Cor. berolinensis P. Henn. und Cor. novo-pommeranus P. Henn.

Blumenau, Brasilien; saprophytisch an nassem morschem Holze im Walde, und parasitisch auf den Wurzeln von Jatropha Aipi.

12. **Nectria capitata** Bres. in Hedwigia 1896 Seite 299. (Taf. I Fig. 29. Taf. II Fig. 39).

In der Diagnose sind die Sporen als hyalin bezeichnet, während sie hellgelbbräunlich sind. Der Diagnose ist zuzusetzen: Conidien vom Typus der N. Stilbosporae Tul. Carp. III Taf. XI Fig. 15. 70—90 μ lang, 4—12 zellig, Theilzellen oftmals gemmenartig anschwellend.

13. **Nectria Euterpes** nov. spec. (Taf. II Fig. 35).

Perithecien leuchtend roth, stromalos (Sacc. Chrom. 14—15), frei, einzeln oder truppweise, kuglig, $^1/_2$ mm Durchmesser mit kurzer stumpfer Mündung, gemischt mit den Conidienlagern in kleinen weissen unregelmässig umgrenzten Schleimpolstern. Sporen hyalin oval, 14 μ lang, 5 μ breit, zweizellig. Conidien vom Typus der Nectria Stilbosporae (Tul. Carp. III Taf. XI Fig. 15), bananenförmig, 60—70 μ lang, 10—12 μ breit, durch drei Scheidewände in zwei kleine äussere und zwei grössere mittlere Zellen zerlegt.

Blumenau, Brasilien, auf abgefallenen Früchten der Euterpe oleracea.

14. **Nectria miniata** (P. Henn.) = Nectriella miniata P. Henn. in Hedwigia 1897 Seite 219.

15. **Nectria Mölleri** (P. Henn.) = Nectriella Mölleri P. Henn. ebenda.

16. **Nectria farinosa** (P. Henn.) = Nectriella farinosa P. Henn. ebenda.

Sphaerostilbe Tul. 1865.

Die Gattungsdiagnose auf Seite 99/100 Band III der Carpologie ist dahin zu erweitern, dass die Perithecien, welche dort als „nuda“ bezeichnet sind, auch fein behaart, und die Ascen, welche „quasi sessiles“ genannt sind, auch lang gestielt sein können. Endlich müsste man zu dem Charakter „sporae pallidae“ noch „aut olivascentes“ hinzusetzen.

17. **Sphaerostilbe longiascus** nov. spec. (Taf. II Fig. 36).

Perithecien zusammen mit den Conidienfrüchten auf unregelmässigem polsterförmigem Stroma, lebhaft roth, länglich tonnenförmig, schwach be-

haart, mit glatter deckelförmiger Spitze. Schläuche lang gestielt, 300 μ lang. Sporen gelbbraun, spindelförmig, 28—38 μ lang, 10 μ breit, schwach längsgestreift, an der Querwand schwach eingeschnürt. Conidienfrüchte bis 7 mm hoch, an der Spitze mit schleimigem Tröpfchen von $1^1/_2$ mm Durchmesser. Zwischen sterilen haarartigen Fäden eiförmige Conidien, 44—50 μ lang, 15 μ breit, vierzellig, mit zwei grösseren mittleren gelbbraunen und zwei kleineren hyalinen Endzellen.

Blumenau, Brasilien, auf morschem Holze an einem Bach im Walde.

Mycocitrus nov. gen.

Fruchtkörper festfleischig knollig, ringsum mit halbeingesenkten bis ganz freien Perithecien besetzt. Perithecien bisweilen nach Ueberwachsen der älteren in mehrfacher Schicht über einander. Sporen zweizellig.

18. **Mycocitrus aurantium** nov. spec. (Taf. II Fig. 38, Taf. III Fig. 45).

Fruchtkörper orangeroth, kuglig, bis 11,5 cm Durchmesser. Perithecien kuglig mit kurzer Mündung 170—250 μ Durchmesser. Schläuche 48 μ lang, 4 μ breit, Sporen zu acht in einer Reihe, hyalin, oval, zweizellig, 6—9 μ lang, 3—4 μ breit.

Conidien auf kurzen zugespitzten meist unverzweigten Trägern succedan abgeschnürt und zu Köpfchen verklebend, hyalin, einzellig, etwa von der Grösse der Sporen, doch schwankend.

Blumenau, Brasilien, auf dünnen meist abgestorbenen Zweigen verschiedener Bambusen (Guadua, Microstachys), den tragenden Zweig als Achse umschliessend, oft mehrere Meter hoch über dem Boden.

19. **Calonectria Balansiae** nov. spec. Rundliche Perithecien von 150 μ Durchmesser parasitisch in den entleerten grösseren Perithecien der Balansia redundans nov. spec. (vgl. S. 196—197). Asci 65 μ lang, 4 μ breit. Sporen zu acht, braun, vierzellig, länglich, schwach gekrümmt, 13 μ $\times$ 3—4 μ.

Peloronectria nov. gen. Parallelgattung zu Mycocitrus unter den phragmosporischen Hypocreaceen. Grosses knolliges Stroma, das ringsum mit Perithecien besetzt ist.

20. **Peloronectria vinosa** nov. spec. (Taf. IX Fig. 4, Taf. IV Fig. 54).

Stroma knollig, den tragenden Bambuszweig rings umschliessend, braun mit zähem Fleisch, welches aus dicht verflochtenen, doch nicht plectenchymatisch zusammenschliessenden Hyphen gebildet wird. Peri-

thecien in gleicher Vertheilung ringsum auf dem Stroma, kuglig, 250 μ Durchmesser, je frei auf einem kugligen Fusse von gleicher Grösse. Schläuche 60 μ lang, achtsporig. Sporen gelbbraun 16 μ lang, 5 μ breit, vierzellig. An den Mycelfäden in Culturen ovale Conidien, 6—18 μ lang, hefeartige Sprossung, die bald in Mycelbildung übergeht.

Blumenau, Brasilien, auf abgestorbenem Bambusstengel.

21. **Megalonectria verrucosa** nov. spec. (Taf. IV Fig. 55).

Perithecien roth, $^1/_2$ mm Durchmesser, warzig rauh, gruppenweise gedrängt. Schläuche 70 μ lang, achtsporig. Sporen 28—38 μ lang, 10—12 μ breit, mauerförmig in viele Zellen getheilt, keimen mit rundlichen hyalinen Conidien von 3 μ Durchmesser, welche hefeartig weitersprossen. Conidienfruchtkörper zwischen den Perithecien von gleicher Farbe, nach oben abblassend, 1 mm hoch; an der Spitze mit dichtem Haarbüschel steriler Fäden, zwischen denen längliche Conidien von 5—6 μ Länge, 2—3 μ Breite gebildet werden.

Blumenau, Brasilien, auf trocknen Zweigen am Waldboden im Velhathale.

Mölleriella Bres. gehört zu Hypocrella (eventuell als Untergattung).

Dussiella Pat. ist zu streichen.

Echinodothis Atk. ist zu streichen.

Dothichloë Atk. ist zu streichen.

22. **Oomyces monocarpus** nov. spec. (Taf. IV Fig. 56).

Stromata 1,5 mm hoch, hellgelblich bis röthlich, weichfleischig, einzeln oder in büschelig verwachsenen Gruppen gedrängt, mit nur je einem Perithecium. Schläuche 500 × 7—8 μ, mit je zwei oder vier fadenförmigen Sporen; Sporentheilzellen 9 × 2 μ, im Schlauche nicht zerfallend.

Blumenau, Brasilien, auf Zweigen von Microstachys speciosa Spr.

Hypocrella Sacc. Der Diagnose der Gattung ist zuzufügen, dass das Stroma auch kuglig knollenförmig ausgebildet sein kann, und dass es eine Differenzirung in bestimmt begrenzte, Perithecien tragende, und andere, sterile Oberflächentheile nicht erkennen lässt. Die Schläuche sind vier- oder achtsporig. Die Sporen zerfallen bisweilen schon im Schlauche in zahlreiche Theilzellen (Untergattung Mölleriella Bres.).

23. **Hypocrella ochracea** Mass. = Hyp. Edwalliana P. Henn. = Mölleriella sulphurea Bres. (Taf. IV Fig. 64 a—f).

Stromata gelbroth, halbkuglig, glatt, später zottig rauh, bis 8 mm Durchmesser, auf Dikotyledonenblättern, befestigt durch einen concentrisch

um das Stroma ausgebreiteten, der Epidermis des Blattes angeschmiegten Hypothallus. Zuerst erscheinen grubig vertiefte unregelmässige Conidienlager. Conidien in grossen Massen gebildet, zu schleimigen zinnoberrothen Massen verklebt, 16—18 × 2—3 μ, nach den Enden scharf zugespitzt. Später auf denselben Stromaten zerstreute, tief eingesenkte Perithecien. Schläuche 250—300 × 10—16 μ. Je acht fadenförmige Sporen, welche schon im Schlauche in unzählbare Theilsporen zerfallen. Theilsporen 11—14 × 3 μ, in der Mitte etwas geschwollen, an den Enden abgerundet.

Blumenau, Brasilien, auf verschiedenen Dikotyledonenblättern, sehr häufig.

24. **Hypocrella cavernosa** nov. spec. (Taf. IV Fig. 63).

Stroma kuglig, hellbraunroth, etwa 1 cm Durchmesser, fest fleischig. Conidien in labyrinthartigen mannigfach gestalteten, doch stets mit einer Ausführungsmündung in Verbindung stehenden Höhlungen des Stroma gebildet, länglich spindelförmig 20 × 6 μ, treten in röthlich gefärbten wurmförmigen Strängen ins Freie. Perithecien verstreut, tief eingesenkt, lang flaschenförmig, 425 μ lang, wovon 200 μ auf den Ausführungskanal entfallen, 125 μ breit. Schläuche 170 μ lang. Die fadenförmigen Sporen zerfallen schon im Schlauche. Theilsporen oval 10—12 × 4 μ.

Blumenau, Brasilien, auf Zweigen von Microstachys speciosa Spr., bisweilen den tragenden Zweig völlig einschliessend.

25. **Hypocrella verruculosa** nov. spec. (Taf. IV Fig. 61).

Stroma gelbbraun, halbkuglig, warzig körnelig rauh, wenige mm Durchmesser. Conidien nicht beobachtet. Perithecien verstreut, vollkommen eingesenkt, langflaschenförmig (600 μ) mit langem Halse, Schläuche 270—300 μ lang. Je vier fadenförmige Sporen, die schon im Schlauche zerfallen. Theilsporen 12—15 × 3—5 μ, oval.

Blumenau, Brasilien, auf Stengeln von Bambusen und Olyra, meist halbseitig den tragenden Zweig umgebend.

26. **Hypocrella Gärtneriana** nov. spec. (Taf. III Fig. 51. Taf. IV Fig. 62). Stroma kuglig, knollig, blassgelblich, fleischig, mehrere cm Durchmesser, mit dicht gedrängten einzelnen polsterförmigen Hervorragungen, auf denen allein die verstreuten, halb bis ganz eingesenkten rundlich kurzhalsigen Perithecien von 350 μ Durchmesser sitzen. Schläuche 190 μ lang, je vier Fadensporen, Theilzellen stäbchenförmig, 4—6 × 1,5 μ, im Schlauche sich nicht trennend.

Blumenau, am Cederfluss, Brasilien. Auf einer Bambuse (Cará). E. Gärtner leg. 1894.

Mycomalus nov. gen.

Stroma kuglig, knollig, fleischig, mit einer gürtelartig angeordneten scharf begrenzten fertilen Zone, und zwei sterilen Endflächen; die fadenförmigen Sporen zerfallen sehr früh in unzählbare Theilsporen.

27. **Mycomalus bambusinus** nov. spec. (Taf. III Fig. 47, 50. Taf. IV Fig. 60).

Stroma bis 6 cm Durchmesser, festfleischig aus starkwandigen, sclerotienartig zusammenschliessenden Hyphen; oben und unten mit je einer kastanienbraunen, unregelmässig runden, sterilen Fläche. Fertile Zone erhöht, honiggelb, an der belichteten Seite dunkler, punktirt von den gleichmässig weitläufig vertheilten Perithecienmündungen. Perithecien völlig eingesenkt, 2 mm lang, flaschenförmig, Schläuche bis 1 mm lang, in der Jugend mit Fadensporen, die sehr früh zerfallen. Zahllose Theilsporen, länglich spindelförmig, 30—50 μ; zur Keimung je drei Scheidewände, Keimschläuche aus jeder Theilzelle, bilden unmittelbar runde Conidien in traubenartiger (sympodialer) Anordnung.

Blumenau, Brasilien, auf Guadua Taguara Kth.

Ascopolyporus nov. gen.

Stroma knollig oder hufförmig, fleischig oder gallertig, mit steriler Ober- und fertiler Unterseite. Fadensporige Schläuche. Conidien in Ketten oder verklebten Köpfchen.

28. **Ascopolyporus polychrous** nov. spec. (Taf. III Fig. 41. 42. 44. Taf. IV Fig. 57).

Stroma knollig, kuglig, bis etwa 4 cm Durchmesser, zäh gallertig, fleischig, in der Jugend rosa, dann weiss oder gelblich, braun oder rostroth, auf einem zarten, dem tragenden Bambusstengel dicht aufliegenden kreisrunden strahligen weissen Hypothallus nur im Mittelpunkt angeheftet.

Perithecien bei gut entwickelten Fruchtkörpern nur auf deutlich begrenzter Fläche der Unterseite, dicht gedrängt, 750 μ lang; Schläuche 500 $\times$ 4 μ; je acht Fadensporen, 300 $\times$ 1 μ, in frischen Schläuchen ohne Querwände. Nach der Aussaat Theilzellen von 6 μ Länge, die auf 4 μ Dicke anschwellen, und nur theilweise sich von einander trennen. Conidien auf dem Hypothallus und an den Mycelien der künstlichen Cultur auf zugespitzten Mycelenden nach einander abgeschnürt, oft ver-

klebend, 7—12 × 4—6 μ, bald mit einer Querwand, welche jedenfalls vor ihrer Keimung deutlich ist.

Blumenau, Brasilien, auf lebenden und absterbenden Zweigen verschiedener Bambusen, besonders Guadua Taguara Kth.

29. **Ascopolyporus villosus** nov. spec. (Taf. III Fig. 46).

Stroma knollig kuglig oft hufförmig, bis etwa 4 cm Durchmesser, zäh gallertig fleischig, in der Jugend rosa, dann weiss, zuletzt braun auf der mit einem mehrere mm dicken zottigen Haarfilz bekleideten sterilen Oberseite, lehmgelb auf der fertilen Unterseite. Hypothallus wie bei voriger Form, im Alter verschwindend. Perithecien und Sporen wie bei voriger Form. Keimung nicht beobachtet.

An der Seeseite der Serra Geral, Sa. Catharina, Brasilien, auf Bambusstengeln.

30. **Ascopolyporus polyporoïdes** nov. spec. (Taf. III Fig. 52. 53 Taf. IV Fig. 59).

Stroma hufförmig, polyporusartig, gallertig fleischig, bis 7 cm Durchmesser, mit gewölbter brauner, oft runzliger steriler Oberseite, und scharf umgrenzter flacher, gelblichweisser Hymenialunterfläche. Perithecien dicht gedrängt, bis über 1 mm lang, Schläuche 500—600 × 4 μ, je acht fadenförmige Sporen, 500 × 1 μ. Nach der Aussaat Theilzellen von 8—15 μ Länge, die nur theilweise sich trennen. Luftconidien an Fadenenden der Mycelien kettenweise abgeschnürt, 9—20 × 2 μ mit ein bis vier zarten Querwänden, nie zu Köpfchen verklebend.

Blumenau, Brasilien, an Zweigen verschiedener Bambusen, besonders der rankenden dünnen, nicht hohlen Taguari.

31. **Ascopolyporus Möllerianus** (P. Henn.) in Hedwigia 1897 S. 222 (Taf. III Fig. 48. 49. Taf. IV Fig. 65).

Stromata unregelmässig, kuglig, knollig, fleischig fest, in der Jugend weiss, fein wollig, dicht mit Conidienträgern besetzt, später mit dunkelbrauner steriler Oberseite und gelbweisser fertiler Unterseite, bis 2 cm Durchmesser, meist kleiner. Perithecien dicht gedrängt auf der scharf umgrenzten Hymenialfläche, 500 μ lang, im oberen Drittel kappenförmig zusammengezogen, fadenförmige Sporen 360 × 1 μ. Scheidewände erst nach der Aussaat sichtbar. Conidien auf den jungen Fruchtkörpern und an Mycelenden in künstlicher Cultur nach einander abgeschnürt, zu Köpfchen verklebend, oval, 4 μ lang, ohne Theilwände.

Blumenau, Brasilien, auf Philodendron sp., den tragenden Zweig manchmal umschliessend, benachbarte oft verwachsend.

Epichloë Fries. Die Begrenzung der Gattung in dem ursprünglichen Sinne durch ein flach ausgebreitetes, die befallenen Pflanzentheile umkleidendes fleischiges, zuerst Conidien, dann aber Perithecien auf der ganzen Oberfläche in gleichmässiger Vertheilung tragendes Stroma ist strenge festzuhalten.

Ophiodotis Sacc. Die Gattung gehört in die nächste Nähe von Epichloë und Balansia und ist nicht, wie bisher durch das dothideaceenartige Stroma und die angeblich mangelnde Perithecienwandung charakterisirt, sondern es gilt für sie die Diagnose von Epichloë; von dieser Gattung ist Ophiodotis dadurch unterschieden, dass bei ihr die Perithecien nicht auf der ganzen Stromaoberfläche gleichmässig vertheilt, sondern nur auf besonders ausgebildeten jeweils verschieden und unregelmässig gestalteten Theilen des Stromas auftreten.

32. **Ophiodotis rhaphidospora** Rehm in Hedwigia 1897 S. 380. (Taf. V Fig. 69a—e).

Stroma in gleichmässiger dünner Schicht aus gewebeartig zusammenschliessenden Hyphen zwischen dem durch den Pilz an der Entfaltung gehinderten spiralig zusammengerollten Olyra- oder Microstachysblatte, weiss. Unter der äussersten Blattschicht streifenweise verdickt und in Gestalt mehrere cm langer, 1—2 mm breiter mit schwarzer Rinde versehener Streifen vorbrechend. Perithecien auf den vorbrechenden Streifen in zwei parallelen Reihen, ganz eingesenkt, mit sehr dünner Wandung, von fast rechteckigem Längsschnitt, mit kurzer sehr feiner Mündung. Schläuche 200—250 $\times$ 6 μ, hyaline Kappe eckig. Fadenförmige Sporen von beinahe der Länge des Schlauches; Theilzellen 20 bis 27 μ lang, zerfallen erst nach dem Verlassen des Schlauches.

Blumenau, Brasilien, auf Blättern von Olyra sp. und Microstachys speciosa Spr.

33. **Ophiodotis Henningsiana** nov. spec. (Taf. V Fig. 70).

Stroma $^1/_{10}$ mm stark, in gleichmässiger Schicht auf Blattscheiden von Andropogon, schwarz, stellenweise unregelmässig höckerig oder fleckweise verdickt bis zu $^1/_2$ mm Stärke. Perithecien nur in den verdickten Stromatheilen, 300 μ lang, flaschenförmig, tief eingesenkt mit sehr dünner Wandung. Schläuche 200 $\times$ 6 μ, hyaline Kappe gerundet. Vier bis acht Fadensporen von beinahe Schlauchlänge, die im Schlauche nicht zerfallen.

Blumenau, Brasilien, auf Blattscheiden eines Andropogon.

Myriogenospora Atkins. gehört in die nächste Nähe von Epichloë bezw. Ophiodotis und unterscheidet sich von jenen Gattungen nur dadurch, dass die Schläuche schon sehr früh mit unzähligen länglich spindelförmigen Sporen erfüllt sind, deren Entstehung aus ursprünglich wenigen Fadensporen zu vermuthen ist, aber noch nicht nachgewiesen werden konnte.

Balansia Speg. Die Gattungsdiagnose von Spegazzini: Fungi Guar. Pug. 1 n. 253, bei Saccardo Bd. IX S. 997, bedarf mit Rücksicht auf die neuen Funde einiger Ergänzung:

Stroma in einen sterilen und einen fertilen Theil geschieden; der sterile umgiebt scheidenartig die verschiedensten Theile, Stengel, Blätter, Blüthen von Gräsern, oder lebt auch im Innern der Gewebe, bildet aber keine bestimmt geformten Sclerotien oder Pilzpseudomorphosen; der fertile Theil besteht aus bestimmt geformten, kugligen oder scheibenförmigen oftmals gestielten Köpfchen, denen die Perithecien eingesenkt sind.

34. **Balansia ambiens** nov. spec. (Taf. V Fig. 66 a—b).

Stroma in geschlossener glatter $^{1}/_{10}$ mm starker, aus dicht gefügtem Plectenchym bestehender Scheide die Stengel einer Olyra unter der Blattscheide umschliessend, in 1 mm breitem Längsriss die Scheide aufsprengend, und auf den zu Tage tretenden Längsstreifen besetzt mit kugligen kaum gestielten Köpfchen, bis 2 mm Durchmesser. Die freiliegenden Theile sämmtlich schwarz berindet. Flaschenförmige Perithecien in die Köpfchen tief eingesenkt, mit dünner Wandung. Schläuche 225 μ lang. Fadenförmige Sporen zu 4—8 im Schlauch, zerfallen erst ausserhalb des Schlauches bei der Keimung in 18 μ lange Theilsporen.

Blumenau, Brasilien, auf Stengeln von Olyra sp.

34. **Balansia regularis** nov. spec. (Taf. V Fig. 68 a u. b).

Stroma parasitisch im Gewebe der Stengel von Guadua Taguara Kth., charakteristische Hexenbesenform hervorrufend. Je ein kugliges schwarzes kurz gestieltes Köpfchen bis 3 mm Durchmesser an jedem Knoten des befallenen Zweiges auf der offenen Seite der Blattscheide. Perithecien 350—400 μ lang, flaschenförmig, Schläuche 200 μ lang. Vier fadenförmige Sporen; Theilsporen 25 μ lang, zerfallen erst ausserhalb der Schläuche.

Blumenau, Brasilien.

36. Balansia redundans nov. spec. (Taf. V Fig. 67a, b).

Stroma in geschlossener glatter $^1/_{10}$ mm starker, aus dicht gefügtem Plectenchym bestehender Scheide die Stengel eines wollig behaarten Grases unter der Blattscheide umschliessend, in einem mehrere cm langen Längsriss die Scheide sprengend und auf dem zu Tage tretenden schmalen Streifen besetzt mit den 5 mm lang gestielten, vom Stiel abgesetzten kugligen Köpfchen. Alle freiliegenden Theile schwarz, Köpfchenstiel schuppigrauh. Perithecien nur auf der Oberseite des Köpfchens, mit den Mündungen vorragend, 400 μ lang, flaschenförmig. Schläuche 200 μ lang mit acht fadenförmigen Sporen.

Die ausgestossenen Sporen haften auf der Spitze der Perithecien und an der rauhen Rinde der Köpfchenstiele, keimen und bilden dort verzweigte Mycelien, an deren Fadenspitzen hyaline 4 μ lange Conidien, welche zu Köpfchen verkleben.

Blumenau, Brasilien.

37. Balansia diadema nov. spec. (Taf. V Fig. 74; Taf. X Fig. 1).

Stroma die Aehrchen eines Panicum dicht umschliessend und einhüllend, besetzt mit meist 4—6 in der Ebene der Spelzen stehenden, 3—4 mm lang gestielten Perithecienköpfen. Alle freien Theile hellgelb. Stiele der Perithecienköpfe oft flachgedrückt. Perithecien auf der Oberseite des Köpfchens, 250 μ lang, nur mit der Mündung vorragend. Schläuche 130 μ lang. Die Fadensporen zerfallen nach dem Austritt in Theilsporen, keimen, und bilden feinfädige Mycelien, an deren Fadenenden hyaline, 7—9 μ lange ovale später zweizellige nicht in Köpfchen verklebende Conidien stehen.

Blumenau, Brasilien, auf einem locker rispigen Panicum. Balansia pallida Wint. nahe verwandt, doch mit ganz anderen Conidien.

Claviceps Tul. Es muss nach wie vor festgehalten werden, dass bei dieser Gattung das sterile Stroma ein bestimmt geformtes, einer Ruheperiode angepasstes Sclerotium bildet, während der fertile, aus gestielten Köpfchen bestehende Theil nur für kurze Dauer bestimmt, von dem sterilen ganz verschieden gebildet ist, und nicht wie bei Balansia in ihn ohne scharfe Grenze übergeht.

38. Claviceps balansioides nov. spec. (Taf. V Fig. 73a—f).

Sclerotien mit blauschwarzer Rinde, von unregelmässiger Gestalt, den von ihnen befallenen, durch- und umwachsenen Aehrchen einer Echinochloa sp. in der Form folgend, im Mai und Juni reifend. Keimung im September bis Januar mit je 1—5 bis 8 cm lang gestielten

kugligen Köpfchen. Stiele und Köpfchen hellgelb. Perithecien rings auf der Oberfläche des Köpfchens 300 μ lang, mit 1/4—1/3 der Länge vorragend. Schläuche 150—180 × 3 μ. Fadensporen von beinahe Schlauchlänge, theilen sich zur Keimung in viele aufschwellende Theilzellen. Auf kurzen Mycelzweigen hyaline Conidien 12 × 5 μ, nicht zu Köpfchen verklebend. Sphacelialager mit ähnlichen Conidien auf der Blüthe, vor Ausbildung des Sclerotiums.

Blumenau, Brasilien, auf Echinochloa spec.

39. Claviceps lutea nov. spec. (Taf. V Fig. 71).

Sclerotien hellgelb, schwach körnelig rauh, länglich, gekrümmt, bis 3 mm dick, im Mai und Juni auf Paspalum spec., keimen im Dezember mit je 1—2, bis 4 cm langen gestielten hellgelben Perithecienköpfchen. Perithecien wie bei voriger Art. Schläuche 250 μ lang. Fadensporen 180 μ, theilen sich zur Keimung in viele aufschwellende Theilzellen. Auf den Mycelenden hyaline Conidien 9 × 2 μ. Aehnliche Conidien in Sphacelialagern auf den befallenen Blüthen vor der Sclerotienbildung.

Blumenau, Brasilien, auf Paspalum spec.

40. Claviceps ranunculoides nov. spec. (Taf. V Fig. 72 a—c).

Sclerotien mutterkornartig, hornartig gekrümmt, blauschwarz, auf Setariaähren im Mai; keimen im Januar mit 1—2 bis 3 cm langen gestielten hellgelben Perithecienköpfchen. Perithecien 400—500 μ lang, bouquetartig geordnet, eingesenkt; gemeinsame Rinde sehr dünn, so dass die Perithecien einzeln sichtbar werden und das Köpfchen an Ranunkelfrüchte erinnert. Schläuche 300 × 4 μ. Fadensporen 160 μ lang. Zur Keimung zerfallen sie in 5 μ lange anschwellende Theilzellen. An den Mycelenden der Kultur zahlreiche, ovale, hyaline Conidien 8 bis 12 × 2 μ, zu Köpfchen verklebend. Sphaceliaconidien in der Masse orangeroth, 7—8 × 3—4 μ, auf den befallenen Blüthen vor der Sclerotienanlage.

Blumenau, Brasilien, auf Setaria spec.

Cordyceps Fries. Die Gattung umfasst in dem hier angenommenen Sinne alle auf Insekten parasitirenden fadensporigen Hypocreaceen. Die Diagnosen der einzelnen Arten müssen unter Beachtung der Abbildungen der Arbeit entnommen werden, da eine Zusammenstellung hier beinahe eine vollständige Wiederholung des früher gesagten erfordern würde.

41. Cordyceps flavo-viridis nov. spec. (Taf. VII Fig. 97 a—d) s. S. 208.

42. Cord. **gonylepticida** nov. spec. (Taf. VI Fig. 89) s. S. 210.
43. Cord. **rhynchoticola** nov. spec. (Taf. VI Fig. 87) s. S. 211.
44. Cord. **cristata** nov. spec. (Taf. VI Fig. 81) s. S. 212.
45. Cord. **polyarthra** nov. spec. (Taf. VI Fig. 83) s. S. 213.
46. Cord. **Mölleri** P. Henn. (Taf. VI Fig. 79. 80. 84; Taf. XI Fig. 3b u. c), s. S. 215.
47. Cord. **corallomyces** nov. spec. (Taf. VI Fig. 85 u. 86) s. S. 217.
48. Cord. **australis** Speg. (Taf. VI Fig. 92—93) s. S. 218.
49. Cord. **thyrsoides** nov. spec. (Taf. VI Fig. 90. 91) s. S. 221.
50. Cord. **muscicola** nov. spec. (Taf. VI Fig. 88) s. S. 221.
51. Cord. **rubra** nov. spec. (Taf. VII Fig. 102. 103) s. S. 223.
52. Cord. **submilitaris** P. Henn. (Taf. VII Fig. 95. 96) s. S. 224.
53. Cord. **ainictos** nov. spec. (Taf. VII Fig. 105) s. S. 226.
54. Cord. **incarnata** nov. spec. (Taf. VI Fig. 94) s. S. 228.
55. Cord. **entomorrhiza** (Dicks.) Fries (Taf. VII Fig. 101 a b c) s. S. 229.
56. Cord. **hormospora** nov. spec. (Taf. VII Fig. 100) s. S. 230.
57. Cord. **rhizomorpha** nov. spec. (Taf. VII Fig. 104) s. S. 231.
58. Cord. **Volkiana** nov. spec. (Taf. VII Fig. 98. 99 b u. c; Taf. XI Fig. 4) s. S. 233.

b. Sphaeriaceen (Xylarieen).

Entonaema nov. gen.

Fruchtkörper hohl, weichfleischig, innen gallertig, unregelmässig geformte, oft mehrere cm grosse Knollen oder Blasen mit verhältnissmässig dünner Wandung darstellend. Perithecien auf der ganzen Oberfläche eingesenkt. Schlauchsporen einzellig, dunkel.

59. **Entonaema mesenterica** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 109 a—c).

Fruchtkörper mattschwarz, gallertig, weich, hohl, unregelmässig kuglig, nach der Anheftungsstelle zusammengezogen, bis 8 cm Durchmesser. Oberfläche mit gekröseartiger Linienzeichnung. Wandung 4 mm dick, aus radial gerichteten Prosoplectenchym, in dem bündelweise wurzelartige dunkler gefärbte Adern sich abheben. Perithecien mit sehr feiner Mündung, eingesenkt, kuglig, dunkelwandig, $^6/_{10}$ mm Durchmesser, in der Fruchtkörperwandung gleichmässig vertheilt, einander nicht berührend. Sporen zu acht, einreihig, schwarzbraun, oval, einseitig wenig gedrückt, 10—11 $\times$ 5 μ.

Seeseite der Serra Geral, Sa. Catharina, 400 m Meereshöhe, auf morschem Holze.

60. **Entonaema liquescens** nov. spec. (Abbildung S. 248 und Taf. VIII Fig. 108).

Stroma hellgelb, später fast schwarz, weich, fleischig, gallertig, hohl, unregelmässig blasige, an Tremella erinnernde, vielfach mit einander verwachsene blasige Gebilde bis zu 40 cm Ausdehnung bildend, im Alter zerfliessend.

Wandung 4 mm stark, aus radial gerichtetem Prosoplectenchym, in dem bündelweise wurzelartige dunkler gefärbte Adern sich abheben, nach innen gallertig zerfliessend. Perithecien mit feiner Mündung, eingesenkt, dunkelwandig, länglich, $^6/_{10}$ mm lang, in der Wandung dicht gedrängt neben einander. Sporen zu acht, einreihig, 9—10 × 5—6 μ, oval.

Blumenau, Brasilien, auf morschen Baumstämmen.

Glaziella Berk. ist zu streichen, weil man eine Ascomycetengattung nicht aufrecht erhalten kann, wenn man keine Schläuche bei ihr gesehen hat.

Xylocrea nov. gen.

Fruchtkörper knollenförmig, fleischig, voll, mit einer auf die Unterseite beschränkten, deutlich begrenzten Perithecien tragenden Hymenialfläche. Sporen einzellig, dunkel.

61. **Xylocrea piriformis** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 112).

Stroma gelblich, weichfleischig, voll, eine nach vorn dickere, oft birnenförmige, am Grunde kurz stielartig zusammengezogene Keule (bis 5 cm Durchmesser) darstellend, gebildet aus Paraplectenchym, in dem verstreut gefässartige grössere Zellen, bis 80 μ Durchmesser vorkommen. Aschgraue kappenförmige, scharf umgrenzte Hymenialfläche auf dem vorderen unteren Theile des Stroma, von den Mündungen der dunkelwandigen 1 mm hohen, $^6/_{10}$ mm dicken, eingesenkten, dicht, doch nicht gedrängt stehenden Perithecien dunkel punktirt. Sporen zu acht, einreihig, schwarzbraun, 10—13 × 6 μ, oval.

Blumenau, Brasilien, an totem Holze (Stäbe der Wildfallen).

62. **Poronia fornicata** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 115).

Flachgewölbte, kuchenförmige, weichkorkige, hellrostrothe, von den tiefschwarzen Peritheciennmündungen dunkel punktirte Knöpfchen, bis 1 cm Durchmesser, in einen mehr oder weniger langen (bis 2 cm)

Stiel zusammengezogen. Perithecien eingesenkt, kuglig, $^6/_{10}$ mm Durchmesser, mit schwarzer von dem weissen Stromafleisch scharf abgesetzter Wandung. Sporen zu acht, dunkelbraun bis schwarz, 16 × 7—8 μ, länglich oval, einseitig etwas gedrückt, mit einer helleren Keimspalte.

Blumenau, Brasilien, auf verkohlten Holzresten.

Trachyxylaria nov. gen. wie Xylaria aber mit zweizelligen Sporen.

63. **Trachyxylaria phaeodidyma** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 114).

Schlanke, weichfleischige, aussen und innen schwarze, bis 7 cm hohe, $^1/_2$ cm dicke Keulen, mit lockerem Markcylinder, der bisweilen hohl ist, dicht besetzt von den scheinbar freien, doch durch eine gemeinsame eng angeschmiegte Stromarinde umschlossenen Perithecien von 0,6 mm Höhe, 0,5 mm Breite. Perithecienwandung dunkel, deutlich abgesetzt. Sporen zu acht, zweireihig oder unregelmässig gelagert, 8—11 × 3—4 μ, schwarzbraun, zweizellig.

Blumenau, Brasilien, auf morschem Holze.

64. **Penzigia actinomorpha** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 110).

Diagnose s. S. 257.

65. **Hypoxylon magnum** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 111).

Stroma unregelmässig kuglig, nach der Ansatzstelle zusammengezogen, bis 7 cm Durchmesser, mit dünner röthlich schwarzer kohlig brüchiger, fein rissig gefelderter Rinde, und gelbem weichen, das ganze Innere erfüllenden Fleisch aus locker maschigem Plectenchym. Perithecien auf der oberen Seite des Fruchtkörpers eingesenkt, dunkelwandig, länglich oval, bis 1,7 mm lang, mit feiner Mündung. Sporen zu acht, einreihig, tiefbraun 13—16 × 6—7 μ.

Seeseite der Serra Geral, Sa. Catharina, am Pombasfluss, 450 m Meereshöhe.

66. **Hypoxylon symphyon** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 113).

Regelmässig runde, kreiselförmige, central gestielte Stromata bis 2 cm Durchmesser, mit flach gewölbter dunkelröthlicher Perithecien tragender Scheibe, und kastanienbrauner gezonter, dem Substrat zugewendeter steriler Oberseite, aus dunkelbraun bis schwarzem radial gebauten, von tiefschwarzen radialen Streifen durchzogenen, kohlig brüchigen Prosoplectenchym. Perithecien länglich 1,3 mm lang, 0,3—0,4 mm breit, dicht gedrängt. Sporen zu acht, einreihig, tiefbraun 10 × 4,5 μ, oval.

Benachbarte Fruchtkörper verwachsen oft zu mehreren mit einander.

Blumenau, Brasilien, an morschen Baumstämmen.

Henningsinia nov. gen.

Stromata mit einer urnenartigen Vertiefung, in welcher die lang cylindrischen Perithecien dicht gedrängt stehen. Ueber ihnen liegt eine nicht durchbohrte feste Deckelscheibe, nach deren Verwitterung erst die Sporen frei werden können. Sporen einzellig, dunkel.

67. **Henningsinia durissima** nov. spec. (Taf. VIII Fig. 116).

Stromata von regelmässig runder Kreiselform, bis 1,7 cm Durchmesser und 1,5 cm Höhe, mit einem umgekehrt kegelförmigen Fuss und einem kuchenartigen abgeflachten, in der Mitte etwas eingedrückten Aufsatz, durchweg schwarz, kohlig in der Mitte, nach aussen glasig, sehr hart, nicht schneidbar. Im oberen kuchenförmigen Theil eine kreisrunde 4 mm tiefe Höhlung, in welcher die 3 mm langen, $^1/_3$ mm breiten röhrenförmigen Perithecien dicht gedrängt stehen. Ueber der Höhlung die glasige feste schwarze Deckelscheibe, welche leicht abbricht und den Sporenraum frei macht. Schläuche länglich elliptisch $35 \times 12\ \mu$ mit acht unregelmässig gelagerten ovalen dunkelbraunen, in grösserer Masse grünlichschwarzen Sporen $12 \times 5\ \mu$.

Seeseite der Serra Geral, am Pombasflusse, Sa. Catharina, Brasilien, 450 m Meereshöhe. Gesellig auf morschem Holze.

3. *Discomyceten.*

Phycoascus nov. gen.

Hypothallus weit ausgebreitet, aus locker verflochtenen sehr dicken Fäden. Apothecien verstreut auf dem Hypothallus, der in das Hypothecium ohne Grenze übergeht, unberandet, weich. Sporen hyalin einzellig. Pyronema verwandt?

68. **Phycoascus tremellosus** nov. spec.

Hypothallus über mehrere cm weit ausgebreitet, aus locker verflochtenen 10 μ starken, mit vakuolenreichem Protoplasma schaumig erfüllten Hyphen. Im Hypothecium dieselben Hyphen dicht verflochten, bis 15 μ stark, kurzzellig. Apothecien weiss, weich, wachsartig, unberandet, bis 2 cm Durchmesser, unregelmässig rundlich oder lappig faltig, im Alter convex, hohl über dem Hypothallus aufgewölbt. Schläuche $200 \times 10\ \mu$, Sporen oval, hyalin, einzellig, einreihig $17 \times 8\ \mu$. Sie schwellen zur Keimung auf das doppelte ihres Durchmessers, dann tritt

das Endospor aus der geplatzten Spore mit 7 μ dickem Keimschlauch aus. Dickfädige Mycelien in Kulturen, wie im Hypothallus.

Blumenau, Brasilien, auf feuchten Rinden.

69. Peziza catharinensis nov. spec. (Taf. V Fig. 77).

S. die Diagnose auf S. 274.

Peltigeromyces nov. gen.

Apothecien knorpelig, dünn, mit grosser mannigfaltig gelappter ausgebreiteter Scheibe. Sporen hyalin einzellig.

70. Peltigeromyces microsporus nov. spec.

S. die Diagnose S. 276, 277.

71. Cordierites fasciculata nov. spec.

S. die Diagnose S. 278/279.

72. Cordierites umbilicarioides nov. spec.

S. die Diagnose S. 279.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1 bis 14. Choanephora americana nov. spec.

Fig. 1. Sporangium und Conidienträger an demselben Mycel; in künstlicher Kultur erzogen. Vergr. 1 : 150.

Fig. 2. Aus einer Conidie in dürftiger Nährlösung erwachsenes Mycel, welches ein Sporangium trägt; das Sporangium ist umgefallen und geplatzt. Vergr. 1 : 150.

Fig. 3. Conienträger der dürftigsten Form, einfach, kultivirt. Vergr. 1 : 100.

Fig. 4. Conidienträger mit zwei Capitellen, die reifen Conidien z. Th. schon abgefallen, kultivirt. Vergr. 1 : 100.

Fig. 5. Conidienträger mit mehreren Capitellen, nach dem Abfall der Conidien, kultivirt. Vergr. 1 : 100.

Fig. 6. Conidienträger mit zahlreichen Capitellen, kurz vor dem Aussprossen der Conidien; kultivirt. Vergr. 1 : 220.

Fig. 7. Reifender Conidienträger; kultivirt. Vergr. 1 : 150.

Fig. 8. Reife Conidien; eine davon nach einstündigem Liegen in Nährlösung. Beginn der Keimung. Vergr. 1 : 650.

Fig. 9. Sporangienspore mit den Haarbüscheln. Vergr. 1 : 650.

Fig. 10. Sporangienspore, vier Stunden nach der Aussaat. Vergr. 1 : 320.

Fig. 11. Gekeimte Conidien. Vergr. 1 : 320.

Fig. 12. Bildung einer Chlamydospore. Vergr. 1 : 350.

Fig. 13. An einem aus einer Conidie gekeimten Faden sind zwei Chlamydosporen gebildet. Vergr. 1 : 350.

Fig. 14. Auskeimung einer Chlamydospore. Vergr. 1 : 350.

Fig. 15. Monoblepharis insignis Thaxter. Ein leeres Antheridium und ein Oogonium, in welches 4 Antherozoiden eingedrungen sind. Copie nach Thaxter. Botanical Gazette 1895, Plate XXIX. Fig. 6.

Fig. 16. Basidiobolus ranarum Eidam: Copulation. Die Figur zeigt die Schnabelfortsätze nicht wie sonst in gegenseitiger Berührung, sondern ausnahms-

weise ein Stück weit von einander gerückt. Copie nach Eidam in Cohn's Beiträgen zur Biologie, Band IV. Tafel XI. Fig. 6. Vergr. 1 : 500.

Fig. 17. Conidiobolus utriculosus Bref. Copulationsstadium, bei dem eine Endanschwellung schon als Spore hervortritt. Copie nach Brefeld, Heft VI. Tafel IV. Fig. 24. Vergr. 1 : 150.

Fig. 18. Syncephalis nodosa van Tieghem. Copulirende Fäden. Der äussere, welcher die Oospore trägt, hat ausserdem sterile Auswüchse. Copie nach Thaxter. Botanical Gazette, XXIV. Plate I. Fig. 20.

Fig. 19. Syncephalis cornu. Copulation zweier ungleich grosser Zellen und Bildung der Oospore. Copie nach van Tieghem. Ann. d. sc. nat., 6 Série, Bot. Tome 1, Pl. 3, Fig. 89 u. 90. Vergr. 1 : 300.

Fig. 20. Bildung der Zygospore von Piptocephalis Freseniana, von der Seite gesehen, im optischen Durchschnitt. Copie nach Brefeld. Band I. Tafel VI. Fig. 18. Vergr. 1 : 630.

Fig. 21. a—e) Conidienfruchtkörper des Corallomyces Jatrophae nov. spec. von erkrankten Aipimwurzeln. Vergr. 1 : 3.

Fig. 22. a) Desgl. wie vor., mit höherer korallenartiger Stromaausbildung. Vergl. hierzu Tafel IX, Fig. 5; auf der dort photographisch abgebildeten von dem Pilze befallenen Aipimwurzel befindet sich das Original der hier besprochenen Figur. Vergr. 1 : 4. b) Corallomyces Jatrophae, Stroma mit Conidienfrucht und Perithecien, auf befallener Aipimwurzel entwickelt. Vergr. 1 : 4.

Fig. 23. Corallomyces Jatrophae, Conidienfruchtkörper auf Aipimwurzeln unter der Erde gebildet. Nach einer Photographie gezeichnet von Professor M. Möbius, Frankfurt a/M. Vergr. 1 : 1,5.

Fig. 24. Ascusspore von Corallomyces Jatrophae aus einem saprophytisch im Walde gefundenen Perithecium, und Conidie aus einem parasitisch auf Aipimwurzel gewachsenen Conidienfruchtkörper. Beide keimen, und die entstehenden Mycelien fusioniren mit einander. Vergr. 1 : 320.

Fig. 25. Conidie von Corallomyces Jatrophae gekeimt, Fusionen zwischen den Keimschläuchen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 26. Ascus und einzelne Sporen von Corallomyces Jatrophae. Vergr. 1 : 270.

Fig. 27. Conidienbildung von Corallomyces Jatrophae an Fadenenden in künstlicher Kultur. Vergr. 1 : 320.

Fig. 28. Theilung der Conidien durch Querwände. Vergr. 1 : 320.

Fig. 29. Ascussporen von Nectria capitata Bres., gekeimt und fusionirend. Vergr. 1 : 320.

Fig. 30. Bildung der Conidien von Corallomyces Jatrophae in dem Lager der Conidienfruchtkörper. Vergr. 1 : 690.

Tafel II.

Fig. 31. Längsschnitt durch den entwickelten Conidienfruchtkörper des Corallomyces Jatrophae; mit einer Perithecienanlage. Vergr. 1 : 36.

Fig. 32. Längsschnitt durch einen jungen in Nährlösung gezogenen Conidienfruchtkörper desselben Pilzes. Vergr. 1 : 36.

Fig. 33. Längsschnitt durch einen jungen, doch sporenreifen, auf dem Objektträger künstlich gezogenen Basidienfruchtkörper von Schizophyllum commune nebst zwei stärker vergrösserten Basidien. Vergr. 1 : 50.

Fig. 34. a) bis g) Melanospora erythraea nov. spec. a) Viersporiger Ascus. Vergr. 1 : 220. b) Achtsporiger Ascus. Vergr. 1 : 220. c) Mycelzweig aus künstlicher Kultur kurz vor dem Zerfall der Oidien. Vergr. 1 : 500. d) Desgleichen, der Zerfall der Oidien hat begonnen. Vergr. 1 : 500. e) f) Anlage der Perithecien in künstlicher Kultur. Vergr. 1 : 500. g) Auskeimung der Oidien. Vergr. 1 : 500.

Fig. 35. Nectria Euterpes nov. spec. Ascus, keimende Schlauchspore, Conidienbildung in künstlicher Kultur, reife Conidie. Vergr. 1 : 500.

Fig. 36. a) bis d) Sphaerostilbe longiascus nov. spec. a) Habitus; auf morscher Rinde. Vergr. 1 : 2,5. b) Längsschnitt durch das Conidienköpfchen mit sterilen Hüllfäden, zwischen denen die Conidien gebildet werden. Vergr. 1 : 220. c) Langgestielter Ascus. Vergr. 1 : 220. d) Einzelne Conidie. Vergr. 1 : 220.

Fig. 37. a) Hypocrea poronioidea nov. spec. Längsschnitt durch einen reifen und einen jungen Fruchtkörper. Vergr. 1 : 2. b) Hypocrea sphaeroidea nov. spec. Längsschnitt durch einen reifen Fruchtkörper. Vergr. 1 : 2. c) Hypocrea pezizoidea nov. spec. Längsschnitt durch einen reifen Fruchtkörper. Verg. 1 : 2.

Fig. 38. a) bis f) Mycocitrus aurantium nov. gen. et nov. spec. a) Theil der Oberfläche des Fruchtkörpers mit Perithecien im Längsschnitt. Vergr. 1 : 33. b) Desgleichen, die Perithecien sind von dem fortwachsenden Fruchtkörper überwachsen und versenkt. Die Fruchtkörperoberfläche ist wieder steril. Vergr. 1 : 33. c) Desgleichen wie vor., doch ist eine neue sporenreife Perithecienschicht auf der Oberfläche gebildet. Vergr. 1 : 33. d) Mycel mit conidienabschnürenden Enden in künstlicher Kultur erzogen. Die Mycelfäden sind von einer röthlichen Gallertscheide umhüllt. Vergr. 1 : 500. e) Successive Bildung der Conidien an den in Luft ragenden Fadenenden, und Verkleben der Conidien zu Köpfchen. Vergr. 1 : 500. f) Ascussporen, auf trockener Glasplatte aufgefangen, zu acht zusammen liegend. Vergr. 1 : 500.

Fig. 39. a) bis e) Nectria capitata Bres. a) Conidienbildung an einem in künstlicher Kultur erwachsenen Mycelfaden, der sich durch kürzere nach vorn verdickte Zellen und Anlage reicherer Verzweigung zur Erzeugung eines Conidienlagers anschickt. Vergr. 1 : 350. b) Beginn der Conidienbildung an beliebigen Mycelfäden. Vergr. 1 : 350. c) Theilung der abgefallenen Conidien durch Theilwände. Vergr. 1 : 350. d) e) Gemmenartige Ausbildung einzelner Conidientheilzellen und Zerfall der Conidie. Vergr. 1 : 270.

Fig. 40. a) bis i) Penicilliopsis brasiliensis nov. spec. a) und b) Conidienabschnürung in unbestimmter Form an Mycelfäden in künstlichen Kulturen. Vergr. 1 : 500. c) Eine Conidie in dürftiger Nährlösung gekeimt, bildet Conidien am Ende des kurzen Keimschlauches. Vergr. 1 : 500. d) Höchstentwickelte Conidienträger mit zweierlei Conidien

vom Fruchtkörper auf dem natürlichen Standort. Vergr. 1 : 500. e) Wie bei 40 a) und b). Vergr. 1 : 500. f) Besonders lange Conidienreihe, in künstlicher Kultur gebildet. Vergr. 1 : 220. g) Längsschnitt durch die Ascusfrucht. Vergr. 1 : 2. h) Gezupfte Fäden aus dem Innern einer reifenden Ascusfrucht mit einem reifen Ascus. Vergr. 1 : 500. i) Ascussporen. Vergr. 1 : 900. k) Wie 40, a), b) und e). Vergr. 1:500.

Tafel III.

Alle Bilder in natürlicher Grösse und Farbe.

Fig. 41, 42, 44. Ascopolyporus polychrous nov. gen. et nov. spec.

Fig. 43, 46. Ascopolyporus villosus nov. gen. et nov. spec. 43: A. Giltsch fec. 46: R. Volk fec.

Fig. 45. Mycocitrus aurantium nov. gen. et nov. spec.

Fig. 47, 50. Mycomalus bambusinus nov. gen. et nov. spec. Beide Bilder stellen denselben Fruchtkörper dar. R. Volk fec.

Fig. 48, 49. Ascopolyporus Möllerianus (P. Henn.) nov. gen. R. Volk fec.

Fig. 51. Hypocrella Gärtneriana nov. spec. R. Volk fec.

Fig. 52, 53. Ascopolyporus polyporoides nov. gen. et nov. spec.

Tafel IV.

Fig. 54. a) bis f) Peloronectria vinosa nov. gen. et nov. spec. a) Längsschnitt durch die Perithecien und das Stroma. Vergr. 1 : 50. b) Ascus mit reifen Sporen. Vergr. 1 : 500. c) Keimung der Ascusspore. Vergr. 1 : 500. d) Keimung der Conidie. Vergr. 1 : 500. e) Hefeartige Sprossung der Conidien. Vergr. 1 : 500. f) Bildung der Conidien an Mycelfäden der künstlichen Kultur. Vergr. 1 : 220.

Fig. 55. Megalonectria verrucosa nov. spec. Längsschnitt durch die Spitze des Conidienfruchtkörpers. Reife Ascusspore. Keimung der Ascussporen mit Sprossconidien, die hefeartig weiter sprossen. Vergr. 1 : 500.

Fig. 56. a) bis e) Oomyces monocarpus nov. spec. a) Habitus. Fruchtkörper büschelig vereint auf Bambuszweig. Vergr. 1 : 5. b) Querschnitt durch das einfrüchtige Stroma. Vergr. 1 : 50. c) Längsschnitt durch dasselbe. Vergr. 1 : 7. d) Reifer Schlauch mit zwei Fadensporen. Vergr. 1 : 900. e) (S. bei Figur 58!) Spitze des unreifen Schlauches vor Anlage der Sporen. Vergr. 1 : 900.

Fig. 57. a) bis h) Ascopolyporus polychrous nov. gen. et nov. spec. a) Querschnitt durch junge Perithecienanlagen und das Stroma. Vergr. 1 : 50. b) Desgleichen, reifende Perithecien. Vergr. 1 : 50. c) Schnitt durch einen jungen am Bambusstengel ansitzenden Fruchtkörper. Nat. Gr. d) Ausgeschleuderte Ascussporen, auf einer trocknen Glasplatte aufgefangen. Vergr. 1 : 70. e) Theilstück einer ausgeworfenen Spore in Nährlösung kurz vor der Keimung. Vergr. 1 : 500. f) Conidienrasen auf dem Hypothallus. Vergr. 1 : 200. g) Keimende Conidien. Vergr. 1 : 560. h) Theilstück einer in Nährlösung keimenden

Ascusspore mit einem in die Luft ragenden Conidienträger. Vergr. 1 : 600.

Fig. 58. a) Ascopolyporus villosus nov. gen. et nov. spec. Längsschnitt durch einen Fruchtkörper. Nat. Gr. b) Der Haarfilz auf der sterilen Oberseite desselben Fruchtkörpers. Vergr. 1 : 12.

Fig. 59. a) bis f) Ascopolyporus polyporoides nov. gen. et nov. spec. a) Schnitt durch die entleerte Perithecienschicht eines überreifen Fruchtkörpers. Vergr. 1 : 7. b) bis e) Conidienbildung in künstlicher Kultur. Vergr. 1 : 560. f) Auskeimung einer Conidie. Vergr. 1 : 560. g) Junge, eben abgefallene Conidien mit der gekrümmten Ansatzstelle. Vergr. 1 : 1300.

Fig. 60. a) bis h) Mycomalus bambusinus nov. gen. et nov. spec. a) Oberer Theil eines noch unreifen Schlauches mit fadenförmigen Sporenanlagen. Vergr. 1 : 500. b) Desgleichen eines reifen Schlauches mit unzählbaren Theilsporen. Vergr. 1 : 500. c) Ausgeschleuderte Theilsporen und Bildung der Querwände in ihnen. Vergr. 1 : 500. d) Gekeimte Conidie mit neuer Conidienfruktifikation an allen Mycelenden. Vergr. 1 : 500. e) Gekeimte Conidie mit unmittelbarer Neubildung von Conidien. Vergr. 1 : 500. f) g) h) Keimung der Ascussporen und Conidienbildung. Vergr. 1 : 500.

Fig. 61. a) bis e) Hypocrella verruculosa nov. spec. a) Der Pilz auf einem Bambusstengel. Nat. Gr. b) Querschnitt durch den Fruchtkörper und den tragenden Zweig. Vergr. 1 : 3. c) Unreifer Ascus mit Fadensporen. Vergr. 1 : 500. d) Die Theilsporen schwellen an und trennen sich von einander schon im Ascus. Vergr. 1 : 500. e) Bruchstück einer Spore vor dem Zerfall in Theilsporen. Vergr. 1 : 850.

Fig. 62. Hypocrella Gärtneriana nov. spec. Schnitt durch den Fruchtkörper. Wenig verkleinert.

Fig. 63. a) bis d) Hypocrella cavernosa nov. spec. a) Der Fruchtkörper an einem Microstachyszweige. Nat. Gr. b) Querschnitt durch einen Fruchtkörper mit einem Perithecium links oben, und zahlreichen Höhlungen, deren Wände mit dem Conidienlager bekleidet sind. Vergr. 1 : 2. c) Theil des Conidienlagers. Die Conidien haben keine echten Scheidewände. Vergr. 1 : 500. d) Die Theilsporen schwellen an und brechen schon im Schlauche von einander. Vergr. 1 : 500.

Fig. 64. a) bis f) Hypocrella ochracea Mass. a) Schnitt durch ein conidienerzeugendes Stroma. Vergr. 1 : 7. b) Desgleichen durch ein Perithecien tragendes Stroma. Vergr. 1 : 7. c) Theil des Conidienlagers und einzelne Conidien. Vergr. 1 : 500. d) Einzelne Theilsporen aus dem Ascus. Vergr. 1 : 500. e) Ascus, welcher im oberen Theile noch zusammenhängende, im unteren von einander getrennte und etwas angeschwollene Theilsporen enthält. Vergr. 1 : 560. f) Bruchstücke der Ascussporen mit noch zusammen hängenden Theilsporen. Vergr. 1 : 1200. g) Schnitt durch das Stroma einer der vorigen verwandten Hypocrella mit Perithecien und Conidienlagern in Höhlungen. Vergr. 1 : 7.

Fig. 65. a) bis c) Ascopolyporus Möllerianus (P. Henn.). a) Schnitt durch die Perithecien und die Stromarinde. Vergr. 1 : 50. b) Conidien. Vergr. 1 : 500. d) Conidienbildendes Fadenende. Vergr. 1 : 500.

Tafel V.

Fig. 66. a) b) Balansia ambiens nov. spec. a) Habitus. Nat. Gr. b) Querschnitt durch den Grasstengel und den Pilzfruchtkörper. Vergr. 1 : 20.

Fig. 67. a) b) Balansia redundans nov. spec. a) Habitus. Nat. Gr. b) Querschnitt durch den Grasstengel und den Pilzfruchtkörper. Vergr. 1:15.

Fig. 68. a) b) Balansia regularis nov. spec. a) Ein Zweig des Bambushexenbesens (vergl. Tafel X Figur 2). Nat. Gr. b) Querschnitt durch den Grasstengel und den Pilzfruchtkörper. Vergr. 1 : 15.

Fig. 69. a) bis e) Ophiodotis rhaphidospora Rehm. a) Habitus. Nat. Gr. b) Querschnitt durch das befallene zusammengerollte Blatt mit dem (grauschattirten) Stroma des Pilzes. Vergr. 1 : 22. c) Längsschnitt durch eine der beiden parallel angeordneten Perithecienreihen. Vergr. 1 : 15. d) Oberes Ende eines reifen Ascus. Vergr. 1 : 850. e) Ein ganzer Ascus. Vergr. 1 : 220.

Fig. 70. Ophiodotis Henningsiana nov. spec. Querschnitt durch eine befallene Blattscheide. Vergr. 1 : 20.

Fig. 71. Claviceps lutea nov. spec., links ein Sclerotium auf dem Paspalum-Aehrchen; rechts abgefallenes und ausgekeimtes Sclerotium. Nat. Gr.

Fig. 72. a) b) c) Claviceps ranunculoides nov. spec. R. Volk fec. a) Ausgekeimtes Sclerotium. Nat Gr. b) Das perithecientragende Köpfchen. Vergr. 1 : 3. c) Dasselbe in anderer Ansicht. Vergr. 1 : 2.

Fig. 73. a) bis f) Claviceps balansioides nov. spec. a) Ein Sclerotium, welches mit fünf Fruchtträgern gekeimt hat. Nat. Gr. b) Ein sehr kleines Sclerotium mit nur einem Fruchtträger. Vergr. 1 : 2. c) Längsschnitt durch das perithecientragende Köpfchen. Vergr. 1 : 20. d) Ein reifer Ascus. Vergr. 1 : 70. e) Bruchstück einer Ascusspore, welche keimt, und an den Keimfäden Conidien erzeugt. Vergr. 1 : 500. f) Keimende Conidie. Vergr. 1 : 500.

Fig. 74. Balansia diadema nov. spec. Unten ein befallenes Aehrchen des Panicum mit den Perithecienköpfchen des Pilzes. Nat. Gr. Darüber Längsschnitt durch das Köpfchen. Vergr. 1 : 10. Rechts daneben: Bildung einer Conidie an einem Mycelzweig; die Conidie keimt und bildet eine Secundärconidie, diese ihrerseits in gleicher Weise eine Tertiärconidie. Vergr. 1 : 500 (vgl. Taf. X Fig. 1).

Fig. 75. a) b) Daldinia concentrica (Bolt.) Ces. et de Not. a) Conidienbildender Mycelzweig. Vergr. 1 : 220. b) Desgleichen. Vergr. 1 : 900.

Fig. 76. Thamnomyces Chamissonis Ehrbg. Keimung der Sporen. Vergr. 1 : 900. (Vergl. Tafel X Figur 3.)

Fig. 77 und 78. Sporenkeimung zweier grosser Peziza-Formen. Vergr. 1 : 700.

Tafel VI.

Fig. 79. Cordyceps Mölleri P. Henn. Habitus. Vergr. 1 : 1,5. R. Volk fec.
Fig. 80. Eine perithecientragende Keule des vorigen. Vergr. 1 : 3. R. Volk fec.
Fig. 81. Cordyceps cristata nov. spec. Vergr. 1 : 2. R. Volk fec.
Fig. 82. Conidienbildung von Cordyceps polyarthra nov. spec. Vergr. 1 : 500.
Fig. 83. Cordyceps polyarthra nov. spec. Vergr. 1 : 1,4. R. Volk fec.
Fig. 84. Conidienbildung von Cordyceps Mölleri. Vergr. 1 : 500.
Fig. 85. Cordyceps corallomyces nov. spec. Vergr. 1 : 2.
Fig. 86. Längsschnitt durch ein perithecientragendes Köpfchen des vorigen. Vergr. 1 : 10.
Fig. 87. Cordyceps rhynchoticola nov. spec. Vergr. 1 : 3. R. Volk fec.
Fig. 88. Cordyceps muscicola nov. spec. Vergr. 1 : 2. R. Volk fec.
Fig. 89. Cordyceps gonylepticida nov. spec. Vergr. 1 : 2. R. Volk fec.
Fig. 90. Perithecientragendes Köpfchen von Cordyceps thyrsoides nov. spec. Vergr. 1 : 8. R. Volk fec.
Fig. 91. Cordyceps thyrsoides nov. spec. Vergr. 1 : 2. R. Volk fec.
Fig. 92. Perithecientragendes Köpfchen von Cordyceps australis Speg. Vergr. 1 : 5. R. Volk fec.
Fig. 93. Cordyceps australis Speg. Nat. Gr. R. Volk fec.
Fig. 94. Cordyceps incarnata nov. spec. Nat. Gr. R. Volk fec.

Tafel VII.

Fig. 95 und 96. Cordyceps submilitaris P. Henn. Nat. Gr. R. Volk fec.
Fig. 97. a) bis d) Cordyceps flavo-viridis nov. spec. a) Habitus. Nat. Gr. R. Volk fec. b) Anordnung der Perithecien auf den Hyphensträngen. Vergr. 1 : 10. c) Conidientragende Luftfäden des Mycels. Vergr. 1 : 500. d) Bruchstück der Ascusspore keimend, mit Conidien. Vergr. 1 : 500.
Fig. 98. Conidienlager auf den Stromafortsätzen von Cord. Volkiana nov. spec. Vergr. 1 : 500.
Fig. 99. a) Eripus hetrogaster Latr. Nat. Gr. R. Volk fec. b) c) Cordyceps Volkiana nov. spec. Nat. Gr. R. Volk fec.
Fig. 100. Cordyceps hormospora nov. spec. Vergr. 1 : 1,2. R. Volk fec. Daneben ein Theilstück einer Ascusspore. Vergr. 1 : 900.
Fig. 101. a) bis c) Cordyceps entomorrhiza (Dicks.) Fries. a) Theilstück der Ascusspore. Vergr. 1 : 1200. b) c) Habitus. Nat. Gr.
Fig. 102. a) Conidienbildung an der keimenden Ascusspore von Cordyceps rubra nov. spec. Vergr. 1 : 500. b) Desgleichen an Luftfäden des Mycels. Vergr. 1 : 500.
Fig. 103. Cordyceps rubra nov. spec. Nat. Gr. R. Volk fec.
Fig. 104. Cordyceps rhizomorpha nov. spec. Nat. Gr.
Fig. 105. Cordyceps ainictos nov. spec. Nat. Gr.
Fig. 106. a) bis c) Isaria. a) Conidienkettenbildung an einem Mycelzweig in künstlicher Kultur. Vergr. 1 : 220. b) Mycel aus einer noch kennt-

lichen Conidie künstlich gezogen, mit Luftconidien fructificirend. Vergr. 1 : 220. c) Ein Stielchen aus dem auf Tafel XI Figur 2 abgebildeten Isariawalde auf einer haarigen Raupe. Nat. Gr.

Tafel VIII.

Fig. 107. a) bis c) Eine nach dem Typus von Sphaerostilbe gebildete Xylariee. a) Habitus. Nat. Gr. b) Stroma mit Perithecienanlagen und Conidienfruchtkörper. Vergr. 1 : 15. c) Spitze zweier Conidienfruchtkörper. Vergr. 1 : 30.

Fig. 108. Entonaema liquescens nov. gen. et nov. spec. (Vergl. Abbildung auf Seite 248.) Schnitt durch die Wand des Fruchtkörpers mit den Perithecien. Vergr. 1 : 8.

Fig. 109. a) bis c) Entonaema mesenterica nov. gen. et nov. spec. a) Schnitt durch den hohlen Fruchtkörper. Nat. Gr. b) Aeussere Ansicht desselben Fruchtkörpers. Nat. Gr. c) Schnitt durch die Wand des Fruchtkörpers mit den Perithecien. Vergr. 1 : 8.

Fig. 110. Penzigia actinomorpha nov. spec. Längsschnitt durch den Fruchtkörper. Nat. Gr.

Fig. 111. Hypoxylon magnum nov. spec. Längsschnitt durch den Fruchtkörper. Nat. Gr.

Fig. 112. Xylocrea piriformis nov. gen. et nov. spec. Aeussere Ansicht des Fruchtkörpers. Nat. Gr. Daneben Schnitt durch das Fleisch des Fruchtkörpers. Vergr. 1 : 160.

Fig. 113. Hypoxylon symphyon nov. spec. Oben ein einfacher, darunter ein aus mehreren verwachsener zusammengesetzter Fruchtkörper von der Unterseite; darunter derselbe von oben gesehen. Nat. Gr.

Fig. 114. Trachyxylaria phaeodidyma nov. gen. et nov. spec. Links Habitus. Nat. Gr. Rechts ein Ascus. Vergr. 1 : 850. Darüber Theil eines Querschnitts durch die Keule mit Perithecien. Vergr. 1 : 15.

Fig. 115. Poronia fornicata nov. spec. Zwei Fruchtkörper im Längsschnitt. Vergr. 1 : 2.

Fig. 116. Henningsinia durissima nov. gen. et nov. spec. Links Ansicht eines Fruchtkörpers. Nat. Gr. Daneben Längsschnitt desselben. Nat. Gr. Darüber ein Ascus. Vergr. 1 : 850.

Tafel IX.

Fig. 1 und 2. Peniciliopsis brasiliensis nov. spec. Fig. 1. Conidienträger auf einer Frucht von Strychnos triplinervia. Fig. 2. Conidienträger und Ascusfrüchte auf einem Samen von Mucuna sp. Nat. Gr.

Fig. 3. Hypoymces Bresadolianus nov. spec. Etwa nat. Gr.

Fig. 4. Peloronectria vinosa nov. gen. et nov. spec. Nat. Gr.

Fig. 5. Corallomyces Jatrophae nov. spec. Conidienfrüchte auf einem Stück Aipimwurzel. Wenig verkleinert.

Tafel X.

Fig. 1. Balansia diadema nov. spec. Auf Paspalum spec. Nat. Gr.

Fig. 2. Balansia regularis nov. spec. auf Guadua Taguara Kth. Die Photographie ist nach einem für das Herbarium gepressten Exemplar gemacht. Etwa $^{1}/_{3}$ nat. Gr.

Fig. 3. Thamnomyces Chamissonis Ehrbg. $^{1}/_{2}$ nat. Gr.

Tafel XI.

Fig. 1. Isaria auf einer Morpho-Puppe. Ein wenig über nat. Gr.'

Fig. 2. Isaria auf einer haarigen Raupe. Ein wenig unter nat. Gr.

Fig. 3. a) Isaria auf einer haarigen Raupe. Die aufstrebenden Conidienträger durchbohren ein welkes Blatt, einer kriecht an der Unterseite des Blattes bis zum Rande, um dort zu fructificiren. Etwa nat. Gr. b) c) Cordyceps Mölleri P. Henn. Etwa nat. Gr. Vergl. Taf. VI Fig. 79.

Fig. 4. Cordyceps Volkiana nov. spec. aus Lamellicornierlarven. Etwa nat. Gr. Vergl. Taf. VII Fig. 99 b c.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.



Fig. 95.

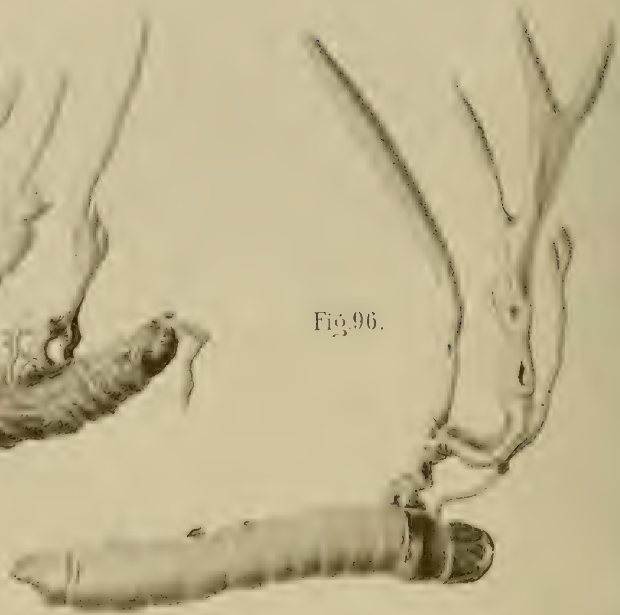


Fig. 96.



Fig. 97. a. b.

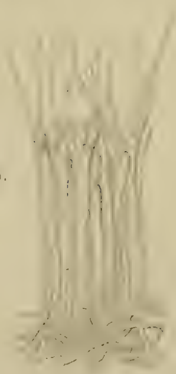


Fig. 98.

d. c. Fig. 97.



b.



a.



c.

Fig. 99.

Rich. Volk: 95 96,97a, 99, 100, 103. A. Möller: 97b,c,d, 98, 101, 102, 104, 105, 106 gez.

Fig. 100.



Fig. 101.

a. b. c.

Fig. 103.

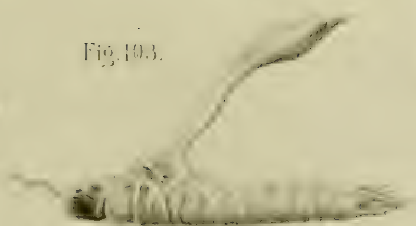
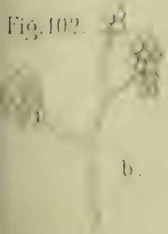


Fig. 106.

a b. c. d.

Fig. 102.



a.



Fig. 105.



Fig. 104.





Möller gez. (Fig. 2 B v. M. Möbius)

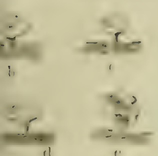




Fig. 22.



Fig. 23.



Fig. 26

Fig. 24

Fig. 27.

Fig. 28

Fig. 30.

Fig. 25

Fig. 29.

Fig. 1.

Fig. 17.

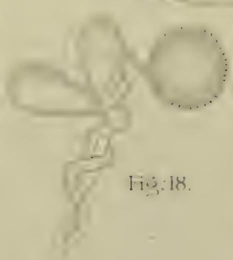


Fig. 18.

Fig. 19.

Fig. 20.



ischer J.

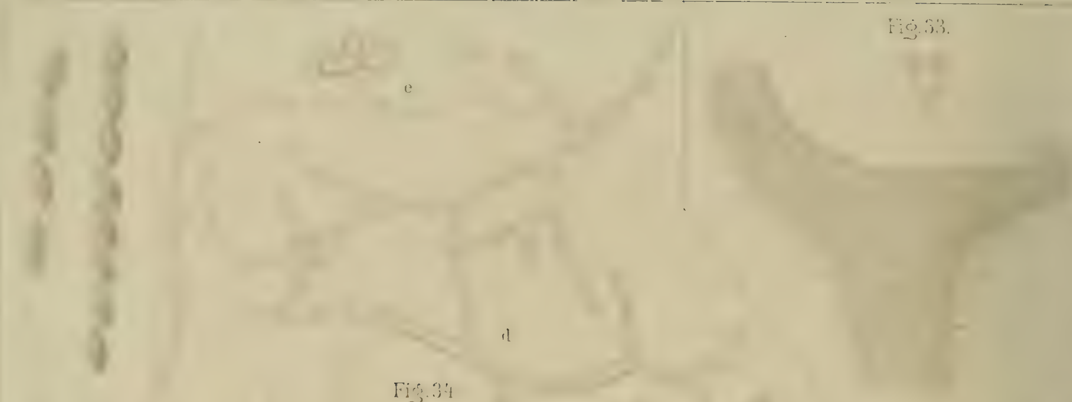
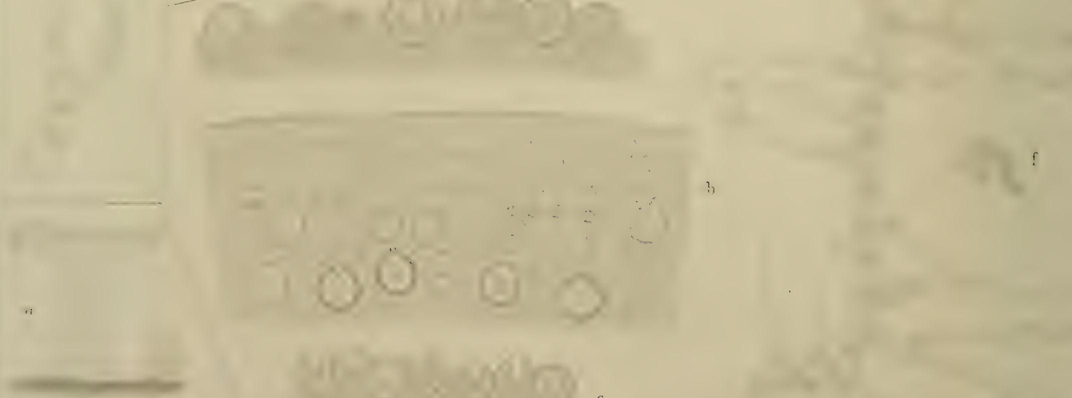


Fig. 33.
e
d



Fig. 34
a
b
c
f
g
Fig. 38



a.
d
b
f
a



c
Fig. 37.
b
e


Fig. 21




Fig. 22


Fig. 20.





Fig. 41.



Fig. 44

Fig. 45.



Fig. 42.



Fig. 43.

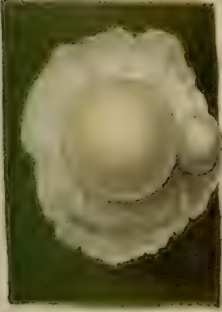


Fig. 46



scher

Fig. 54

a

c

e

b

d

f

b

Fig. 55.

Fig. 56 e

d

b

Fig. 56.

e

a

Fig. 58.

a

a

Fig. 59

g

b

f

e

g

c

d

h

a

Fig. 57.

b

c

d

e

f

Fig. 60
a b c d e f g h

Fig. 61
a b c d

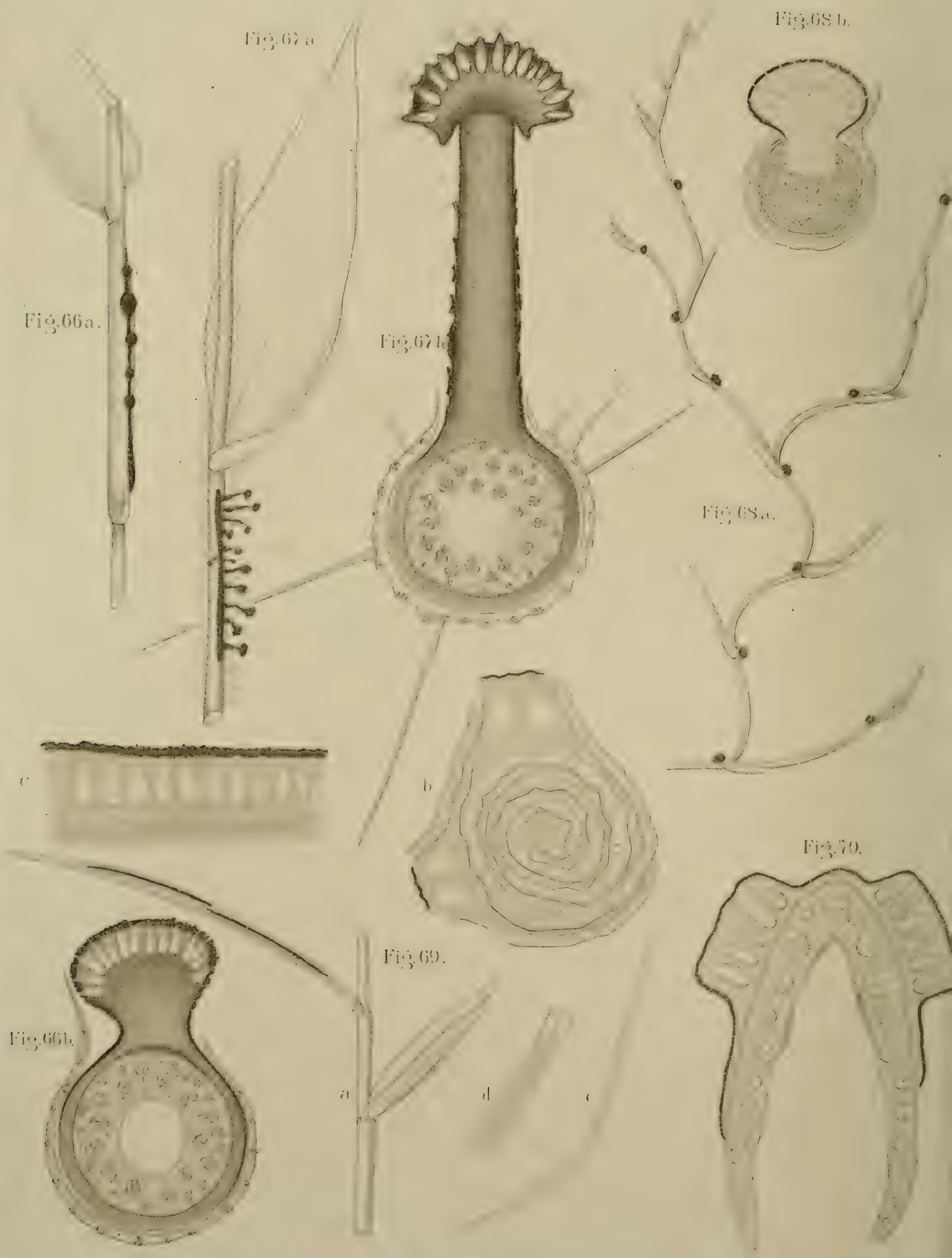
Fig. 62

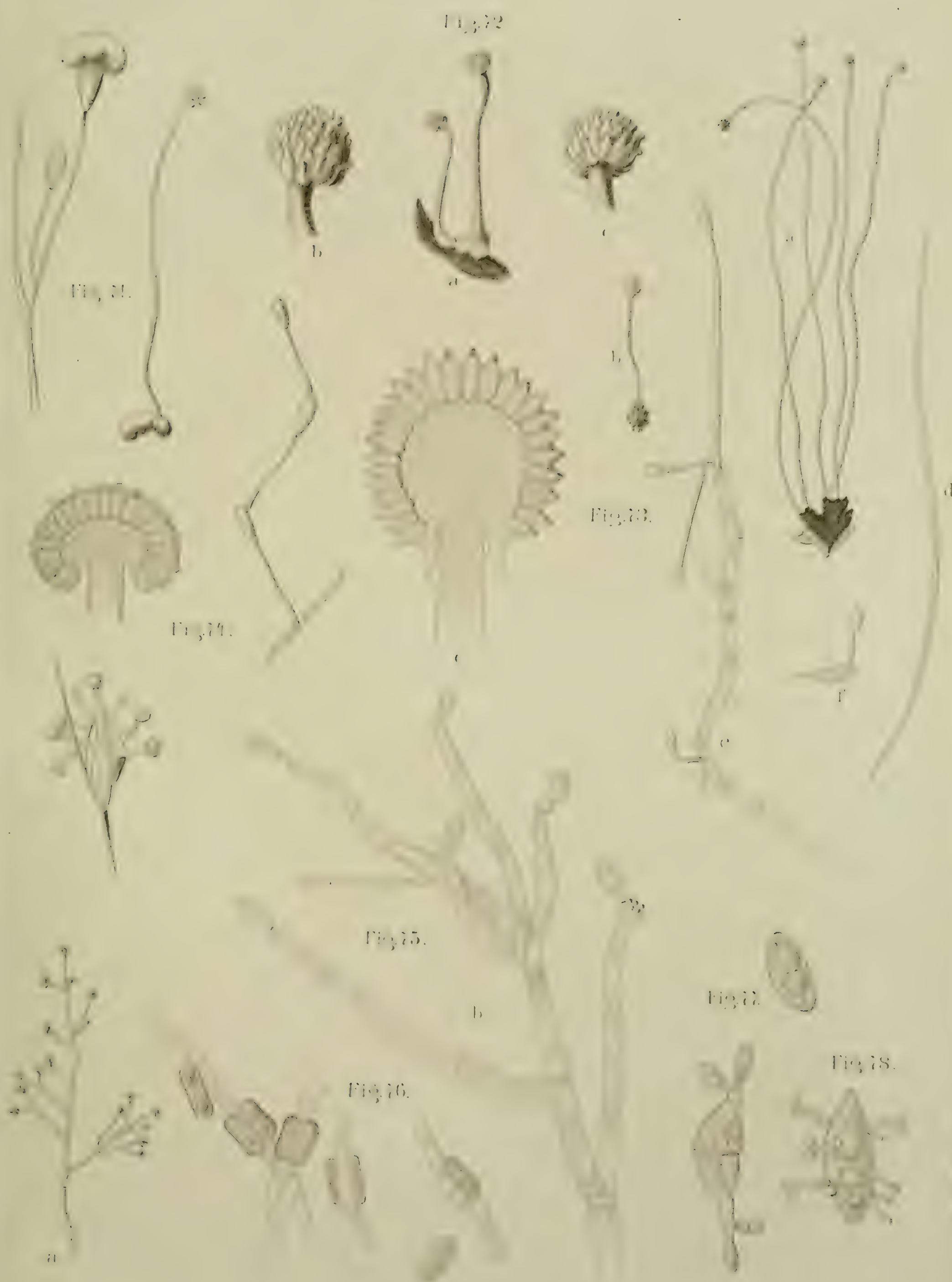
Fig. 63
a b c d

Fig. 64
a b c d e f g

Fig. 65
a b c

Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena.


Fig. 67 a
Fig. 68 b.
Fig. 66 a.
Fig. 67 b
Fig. 68 a.
c
b
Fig. 70.
Fig. 69.
Fig. 66 b.
a
d
c



Lith. Anst. v. A. Giltsch, Jena



Rich. Volk: 79,80,81,83,87-94. A. Möller: Fig 82,84-86 gez.



Fig.87.



Fig.88.



Fig.89.

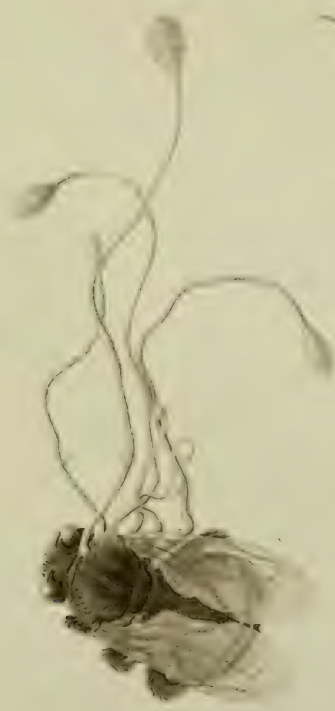


Fig.91.



Fig.90.



Fig.92.

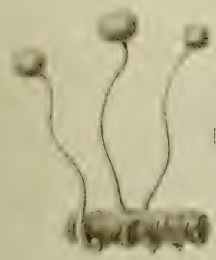





Fig. 109.
Fig. 110.
Fig. 111.
Fig. 112.
Fig. 113.
Fig. 114.
Fig. 115.

Fig 1



Fig 2

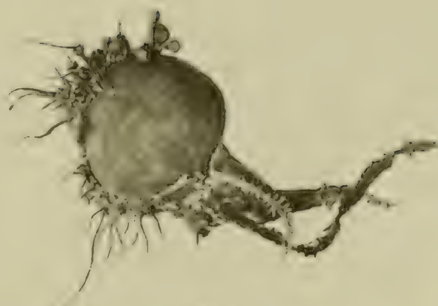


Fig 3



Fig 4



Fig 5



1 u 2 Penicilliopsis brasiliensis nov. spec. 3 Hypomyces Bresadolianum nov. spec.
4 Peloronectria vinosa nov. gen. et spec. 5 Corallomyces Jatrophae nov. spec.

Fig. 1.



Fig. 2



Fig. 3.



1. Balansia diadema nov. spec. 2 Balansia regularis nov. spec.
3 Thamnomyces Chamissonis Ehrenb.

Fig. 1



Fig. 2

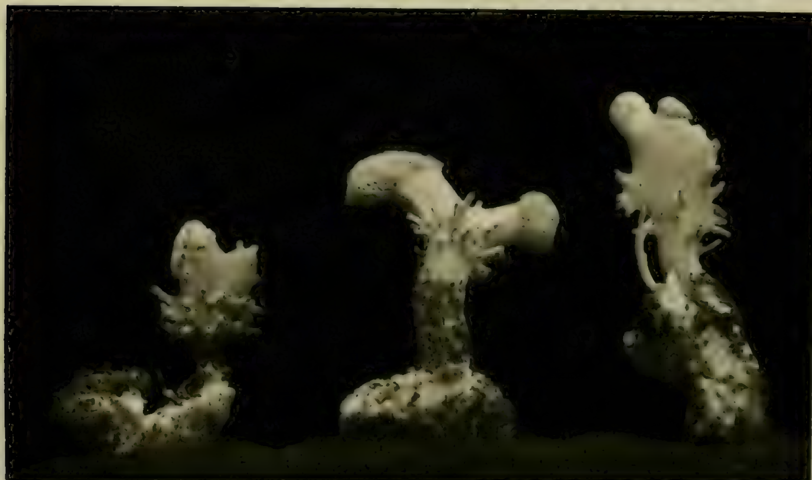


Fig. 3a



b c.

Fig. 4



1. 2. 3a. Isaria Formen. 3b u. c Cordyceps Mölleri P. Henn.
4. Cordyceps Volkiana nov. spec.

Botanische Mittheilungen aus den Tropen

herausgegeben

von

Dr. A. F. W. Schimper,
o. ö. Professor der Botanik an der Universität Basel.

Heft 9.

Phycomyceten und Ascomyceten.

Von

Alfred Möller.

Mit 11 Tafeln und 2 Textabbildungen.



JENA.
VERLAG VON GUSTAV FISCHER.
1901.

Lippert & Co. (G. Pätz'sche Buchdr.), Naumburg a. S.

